



kiCad



kiCad

Wprowadzenie do programu KiCad

10 grudnia 2015

Spis treści

1	Wprowadzenie do programu KiCad	1
1.1	Pobieranie i instalowanie programu KiCad	2
1.2	W systemie GNU/Linux	2
1.3	W systemie Apple OS X	3
1.4	W systemie Windows	3
1.5	Wsparcie	3
2	Schemat postępowania	4
2.1	KiCad Workflow overview	4
2.2	Renumeracja elementów oraz numeracja wsteczna	6
3	Rysowanie schematów	7
3.1	Using Eeschema	7
3.2	Magistrale w programie KiCad	20
4	Trasowanie połączeń w obwodach drukowanych	22
4.1	Using Pcbnew	22
4.2	Generowanie plików Gerber	30
4.3	Using GerbView	31
4.4	Automatyczne prowadzenie ścieżek z wykorzystaniem FreeRouter-a	31
5	Renumeracja elementów w programie KiCad	33
6	Tworzenie symboli w programie KiCad	35
6.1	Using Component Library Editor	35
6.2	Eksportowanie, importowanie oraz modyfikacje składników bibliotek	37
6.3	Tworzenie symboli za pomocą quicklib	38
6.4	Tworzenie symboli z dużą ilością wyprowadzeń	39

7 Tworzenie footprint-ów	42
7.1 Using Footprint Editor	42
8 Uwagi na temat przenoszenia plików projektów wykonanych w programie KiCad	44
9 Więcej na temat dokumentacji do programu KiCad	46
9.1 KiCad documentation on the Web	46

Podręczny i zwięzły przewodnik

Prawa autorskie

Copyright © 2010-2015. Ten dokument jest chroniony prawem autorskim. Lista autorów znajduje się poniżej. Możesz go rozpowszechniać oraz modyfikować na zasadach określonych w General Public License (<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>), wersja 3 lub późniejsza, albo określonych w Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), wersja 3.0 lub późniejsza.

Wszystkie znaki towarowe użyte w tym dokumencie należą do ich właścicieli.

Współtwórcy

David Jahshan, Phil Hutchinson, Fabrizio Tappero, Christina Jarron, Melroy van den Berg.

Tłumaczenie

Kerusey Karyu <keruseykaryu@o2.pl>, 2014-2015.

Kontakt

Please direct any bug reports, suggestions or new versions to here:

- About KiCad document: <https://github.com/KiCad/kicad-doc/issues>
- About KiCad software: <https://bugs.launchpad.net/kicad>
- About KiCad software i18n: <https://github.com/KiCad/kicad-i18n/issues>

Data publikacji

16 maja 2015

Rozdział 1

Wprowadzenie do programu KiCad

KiCad EDA Suite to oprogramowanie narzędziowe przeznaczone do tworzenia schematów elektronicznych oraz obwodów drukowanych PCB. Pod jednym prostym interfejsem **KiCad** łączy elegancki zespół następujących, samodzielnych programów:

Nazwa programu	Opis	Rozszerzenia plików
KiCad	Menadżer projektu	*.pro
EESchema	Edytor Schematów (zarówno schematów jak i symboli)	*.sch, *.lib, *.net
CvPcb	Narzędzie do przypisywania footprintów	+.net
PCBnew	Edytor Obwodów Drukowanych	*.kicad_pcb
GerbView	Przeglądarka plików Gerber	All the usual gerbers
Bitmap2Component	Narzędzie do konwersji bitmap na symbole lub footprinty	*.lib, *.kicad_mod, *.kicad_wks
PCB Calculator	Wszechstronny kalkulator do obliczania komponentów, szerokości ścieżek, odległości między ścieżkami i wiele innych...	None
Pl Editor	Edytor Układu Strony	*.kicad_wks

Notatka

Lista rozszerzeń plików nie jest kompletna i zawiera tylko podzbiór plików, z którymi współpracuje program KiCad, i są pomocne do zrozumienia postaw działania każdej unikalnej aplikacji wchodzącej w skład pakietu KiCad EDA Suite.

KiCad można uznać za wystarczająco dojrzałe oprogramowanie, by wykorzystać go do tworzenia i utrzymywania złożonych projektów obwodów drukowanych.

KiCad does not present any board-size limitation and it can easily handle up to 32 copper layers, up to 14 technical layers and up to 4 auxiliary layers. KiCad can create all the files necessary for building printed boards, Gerber files for photo-plotters, drilling files, component location files and a lot more.

Będąc oprogramowaniem otwartym (na licencji GPL), KiCad stanowi idealne narzędzie dla projektów zorientowanych w kierunku urządzeń o charakterze Open-Source.

W sieci Internet, można znaleźć KiCad-a pod tym adresem:

<http://www.kicad-pcb.org/>

1.1 Pobieranie i instalowanie programu KiCad

KiCad runs on GNU/Linux, Apple OS X and Windows. You can find the most up to date instructions and download links at:

<http://www.kicad-pcb.org/download/>

WAŻNE



KiCad stable releases occur periodically per the [KiCad Stable Release Policy](#). New features are continually being added to the development branch. If you would like to take advantage of these new features and help out by testing them, please download the latest nightly build package for your platform. Nightly builds may introduce bugs but it is the goal of the KiCad Development Team to keep the development branch as usable as possible during new feature development.

1.2 W systemie GNU/Linux

Stable builds Stable releases of KiCad can be found in most distribution's package managers as `kicad` and `kicad-doc`. If your distribution does not provide latest stable version, please follow the instruction for unstable builds and select and install the latest stable version.

Unstable (nightly development) builds Unstable builds are built from the most recent source code. They can sometimes have bugs that cause file corruption, generate bad gerbers, etc, but are generally stable and have the latest features.

Under Ubuntu, the easiest way to install an unstable nightly build of KiCad is via *PPA* and *Aptitude*. Type the following into your Terminal:

```
sudo add-apt-repository ppa:js-reynaud/ppa-kicad
sudo aptitude update && sudo aptitude safe-upgrade
sudo aptitude install kicad kicad-doc-en
```

Under Fedora the easiest way to install an unstable nightly build is via *copr*. To install KiCad via *copr* type the following in to *copr*:

```
sudo dnf copr enable mangelajo/kicad
sudo dnf install kicad
```

Alternatywnie, możesz pobrać i zainstalować wersję pre-kompilowaną KiCad-a lub bezpośrednio pobrać kod źródłowy, skompilować go oraz zainstalować z niego KiCad-a.

1.3 W systemie Apple OS X

Stable builds Stable builds of KiCad for OS X can be found at: <http://downloads.kicad-pcb.org/osx/stable/>

Unstable (nightly development) builds Unstable builds are built from the most recent source code. They can sometimes have bugs that cause file corruption, generate bad gerbers, etc, but are generally stable and have the latest features.

Unstable nightly development builds can be found at: <http://downloads.kicad-pcb.org/osx/>

1.4 W systemie Windows

Stable builds Stable builds of KiCad for Windows can be found at: <http://downloads.kicad-pcb.org/windows/stable/>

Unstable (nightly development) builds Unstable builds are built from the most recent source code. They can sometimes have bugs that cause file corruption, generate bad gerbers, etc, but are generally stable and have the latest features.

For Windows you can find nightly development builds at: <http://downloads.kicad-pcb.org/windows/>

1.5 Wsparcie

If you have ideas, remarks or questions, or if you just need help:

- Odwiedź [Forum](#)
- Dołącz do [kanał IRC #kicad](#) na Freenode
- Watch [Tutorials](#)

Rozdział 2

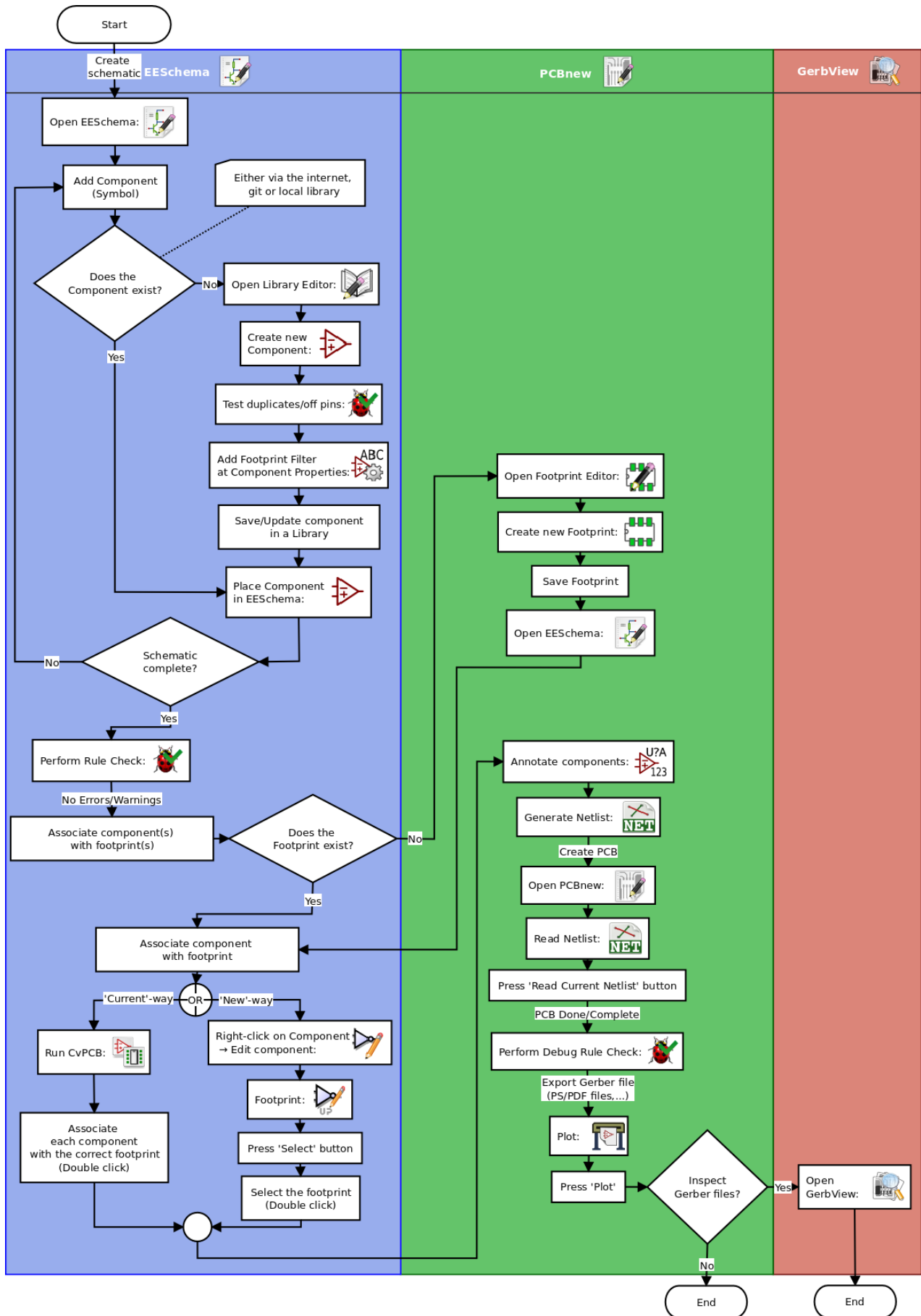
Schemat postępowania

Pomimo podobieństw do innego oprogramowania narzędziowego do tworzenia PCB, KiCad charakteryzuje się ciekawym schematem postępowania, w którym komponenty na schemacie i footprinty są właściwie dwoma odrębnymi podmiotami. Często jest to przedmiotem dyskusji na internetowych forach.

2.1 KiCad Workflow overview

The KiCad work-flow is comprised of two main tasks: making the schematic and laying out the board. Both a component library and a footprint library are necessary for these two tasks. KiCad has plenty of both. Just in case that is not enough, KiCad also has the tools necessary to make new ones.

Na rysunku poniżej można zobaczyć schemat postępowania reprezentujący proces tworzenia kompletnego projektu w programie KiCad. Rysunek wyjaśnia jakie kroki należy podjąć i w jakiej kolejności należy je wykonać. Dodatkowe ikony ukazują narzędzia jakich należy użyć.



For more information about creating a component, see the section of this document titled [Make schematic components in KiCad](#). And for more information about how to create a new footprint, see the section of this document titled [Make component footprints](#).

W poniższej witrynie:

<http://kicad.rohrbacher.net/quicklib.php>

You will find an example of use of a tool that allows you to quickly create KiCad library components. For more information about quicklib, refer to the section of this document titled [Make Schematic Components With quicklib](#).

2.2 Renumeracja elementów oraz numeracja wsteczna

Gdy schemat został już w pełni opracowany, następnym krokiem jest przeniesienie go do PCB postępując zgodnie z przedstawionym schematem postępowania. Kiedy proces trasowania ścieżek został częściowo bądź całkowicie wykonany, być może trzeba będzie dodać dodatkowe komponenty lub sieci, przemieścić niektóre elementy albo wykonać jeszcze inne zmiany. Można to zrobić na dwa sposoby: z wykorzystaniem narzędzi do renumeracji elementów i numeracji wstecznej.

Numeracja wsteczna to proces wysyłania zmian w obwodzie drukowanym z powrotem do odpowiadającemu mu schematu. Niektórzy nie uważają by ta szczególna cecha programu była szczególnie użyteczna.

Renumeracja elementów to proces wysyłania zmian w schemacie do odpowiedniego PCB. Jest zasadnicza cecha, ponieważ tak naprawdę nie chcielibyśmy ponownie zrobić całego układu PCB za każdym razem, kiedy nastąpi zmiana w schemacie. Renumeracja elementów jest omówiona w rozdziale zatytułowanym [Renumeracja elementów w programie KiCad](#).

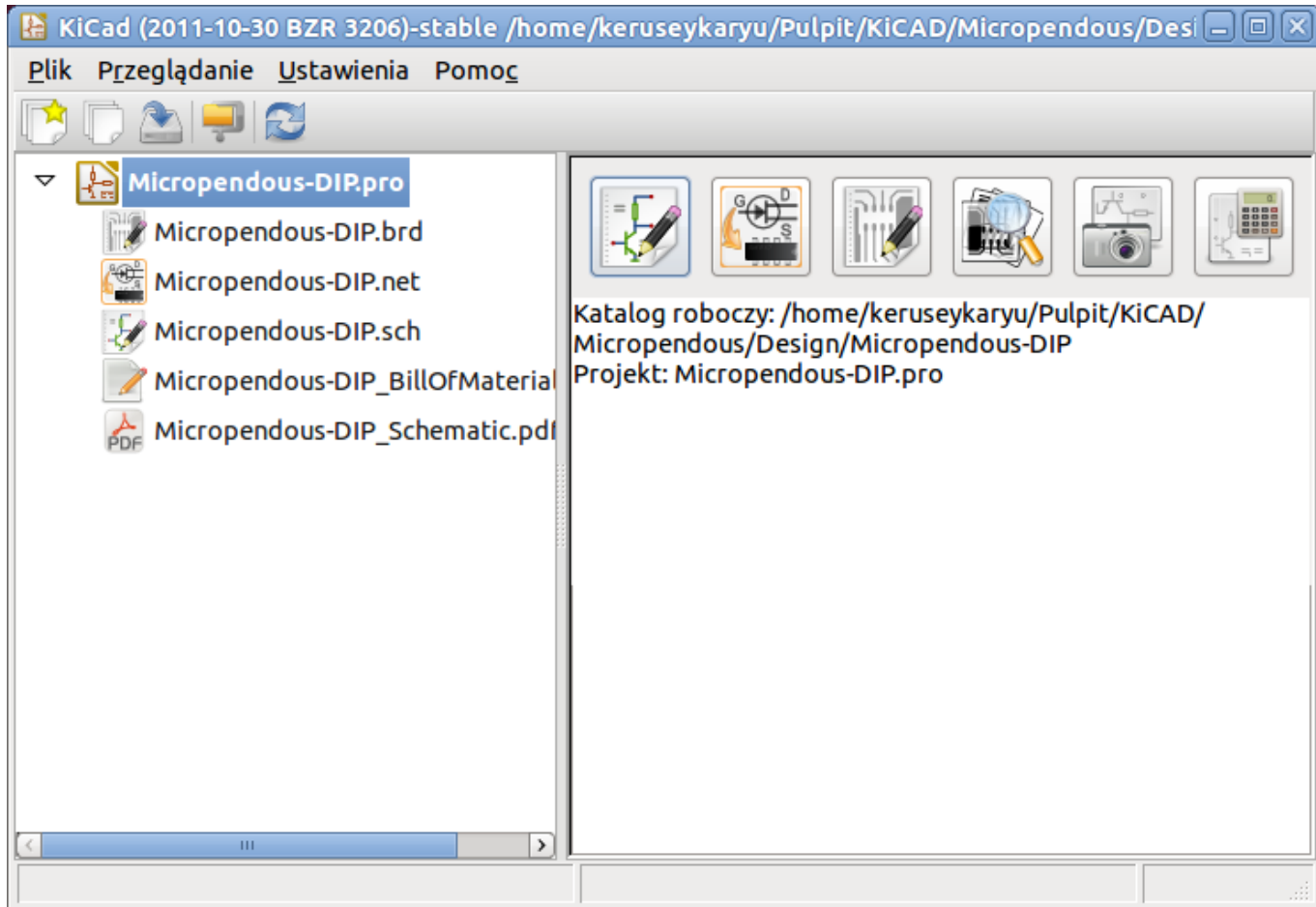
Rozdział 3

Rysowanie schematów


W tej sekcji nauczymy się rysować schematy za pomocą narzędzi zawartych w KiCad EDA.


3.1 Using Eeschema


1. Under Windows run `kicad.exe`. Under Linux type `kicad` in your Terminal. You are now in the main window of the KiCad project manager. From here you have access to eight stand-alone software tools: *Eeschema*, *Schematic Library Editor*, *Pcbnew*, *PCB Footprint Editor*, *GerbView*, *Bitmap2Component*, *PCB Calculator* and *Pl Editor*. Refer to the work-flow chart to give you an idea how the main tools are used.



2. Create a new project: **File** → **New Project** → **New Project**. Name the project file *tutorial1*. The project file will automatically take the extension ".pro". KiCad prompts to create a dedicated directory, click "Yes" to confirm. All your project files will be saved here.

3. Let's begin by creating a schematic. Start the schematic editor *Eeschema*, . It is the first button from the left.

4. Click on the *Page Settings* icon  on the top toolbar. Set the Page Size as *A4* and enter the Title as *Tutorial 1*. You will see that more information can be entered here if necessary. Click OK. This information will populate the schematic sheet at the bottom right corner. Use the mouse wheel to zoom in. Save the whole schematic project: **File** → **Save Schematic Project**

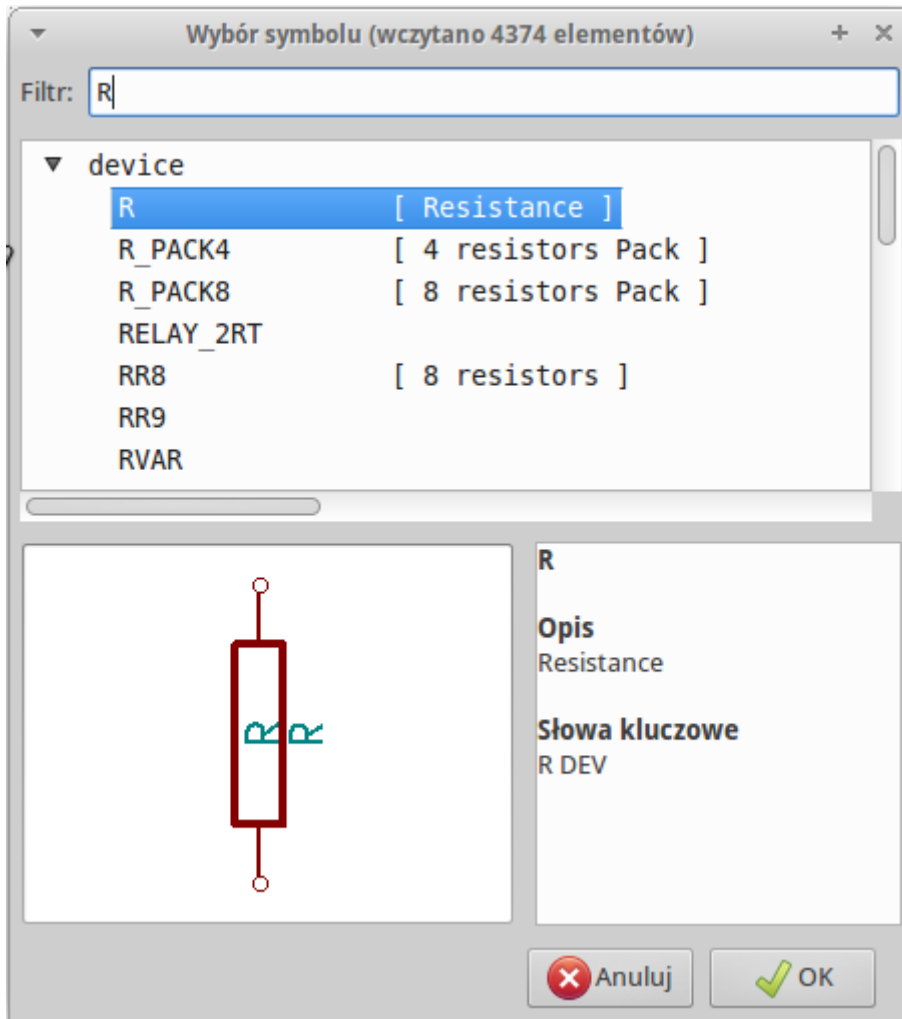
5. We will now place our first component. Click on the *Place component* icon  in the right toolbar. The same functionality is achieved by pressing the *Place component* shortcut key (*a*).

Notatka

You can see a list of all available shortcut keys by pressing the ? key.

6. Click on the middle of your schematic sheet. A *Choose Component* window will appear on the screen. We're going to place a resistor. Search / filter on the *R* of **R**esistor. You may notice the *device* heading above the
-

Resistor. This *device* heading is the name of the library where the component is located, which is quite a generic and useful library.

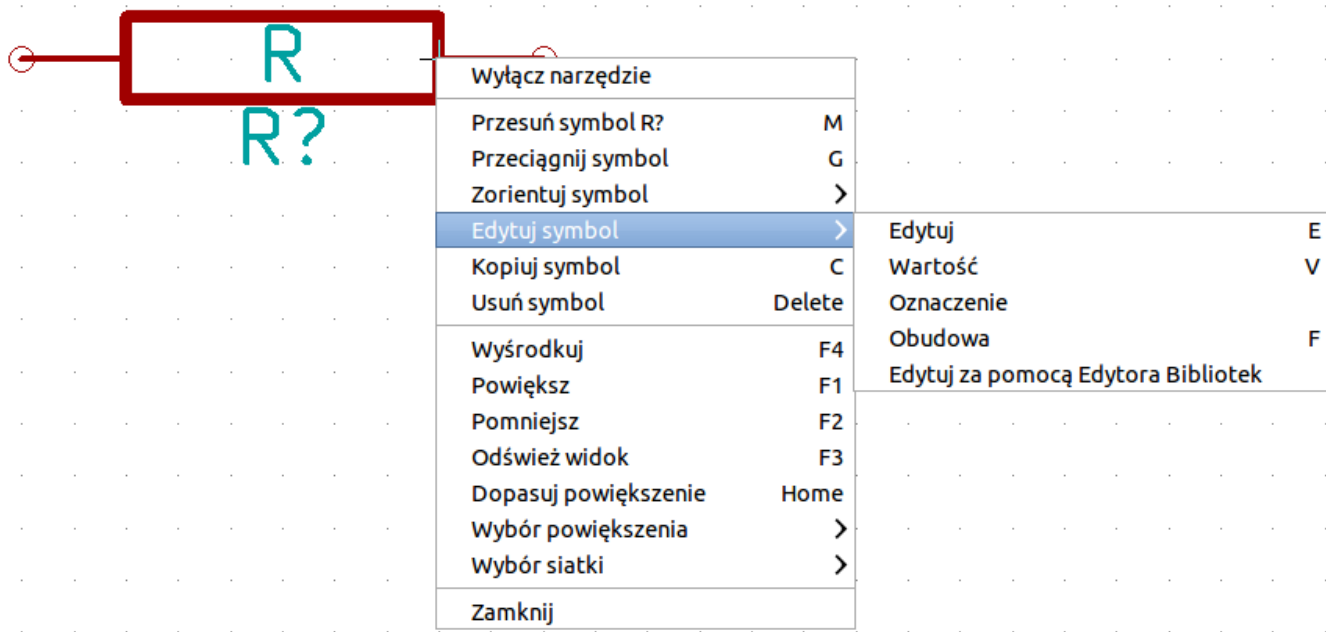


7. Kliknij dwukrotnie na rezystor *R*. Spowoduje to zamknięcie okna *Wybierz symbol* i zostaniesz znów przeniesiony do twojego arkusza schematu. Umieść symbol na arkuszu klikając w miejscu gdzie chcesz go umieścić.
8. Click on the magnifier icon to zoom in on the component. Alternatively, use the mouse wheel to zoom in and zoom out. Press the wheel (central) mouse button to pan horizontally and vertically.
9. Hover the mouse over the component *R* and press the *r* key. Notice how the component rotates.

Notatka

Nie musisz klikać na komponent by go obrócić.

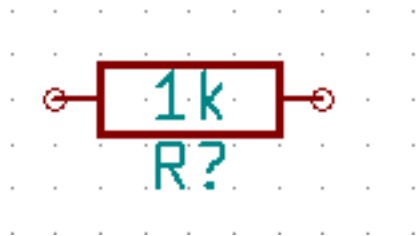
10. Right click in the middle of the component and select **Edit Component** → **Value**. You can achieve the same result by hovering over the component and pressing the *v* key. Alternatively, the *e* key will take you to the more general Edit window. Notice how the right-click menu below shows shortcut keys for all available actions.
-



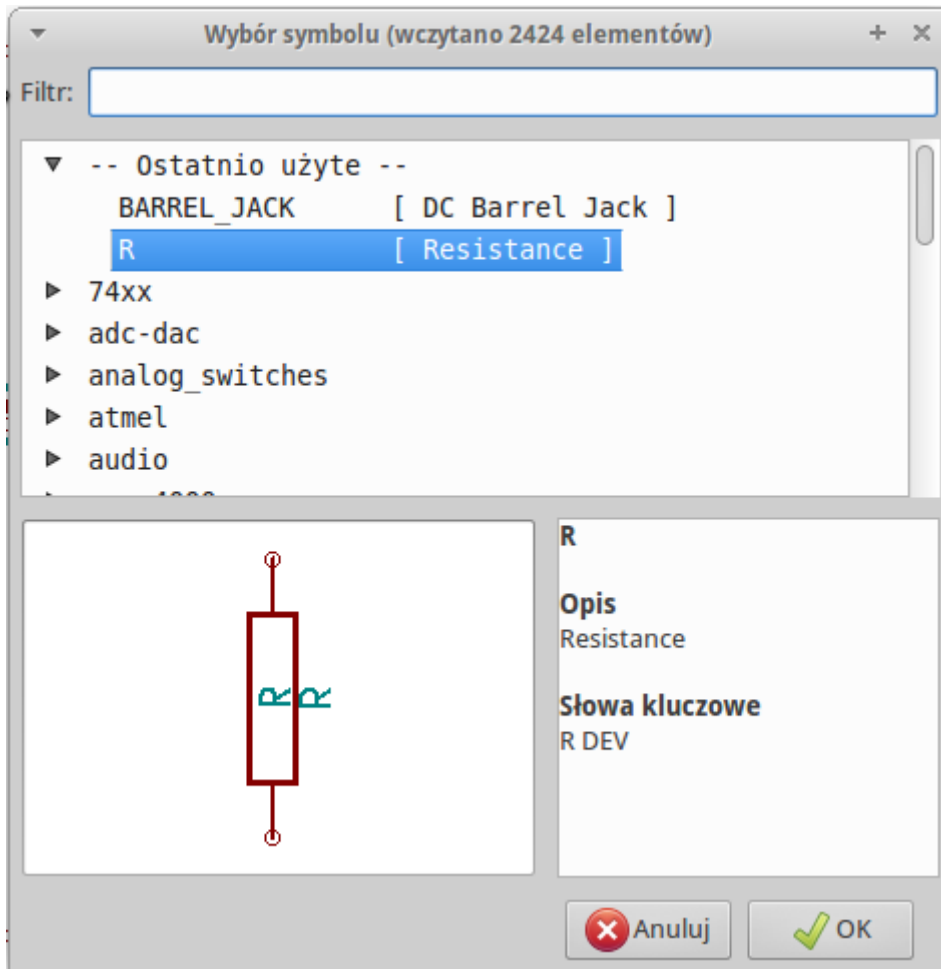
11. Pojawi się okno Edytuj pole Wartość. Zamień bieżącą wartość R na $1k$. Kliknij OK.

Notatka

Do not change the Reference field (R?), this will be done automatically later on. The value inside the resistor should now be $1k$.



12. By umieścić następny rezystor, po prostu kliknij w miejscu gdzie chcesz go umieścić. Ponownie pojawi się okno Wybór symbolu.
13. The resistor you previously chose is now in your history list, appearing as R . Click OK and place the component.
-



14. In case you make a mistake and want to delete a component, right click on the component and click *Delete Component*. This will remove the component from the schematic. Alternatively, you can hover over the component you want to delete and press the del key.

Notatka

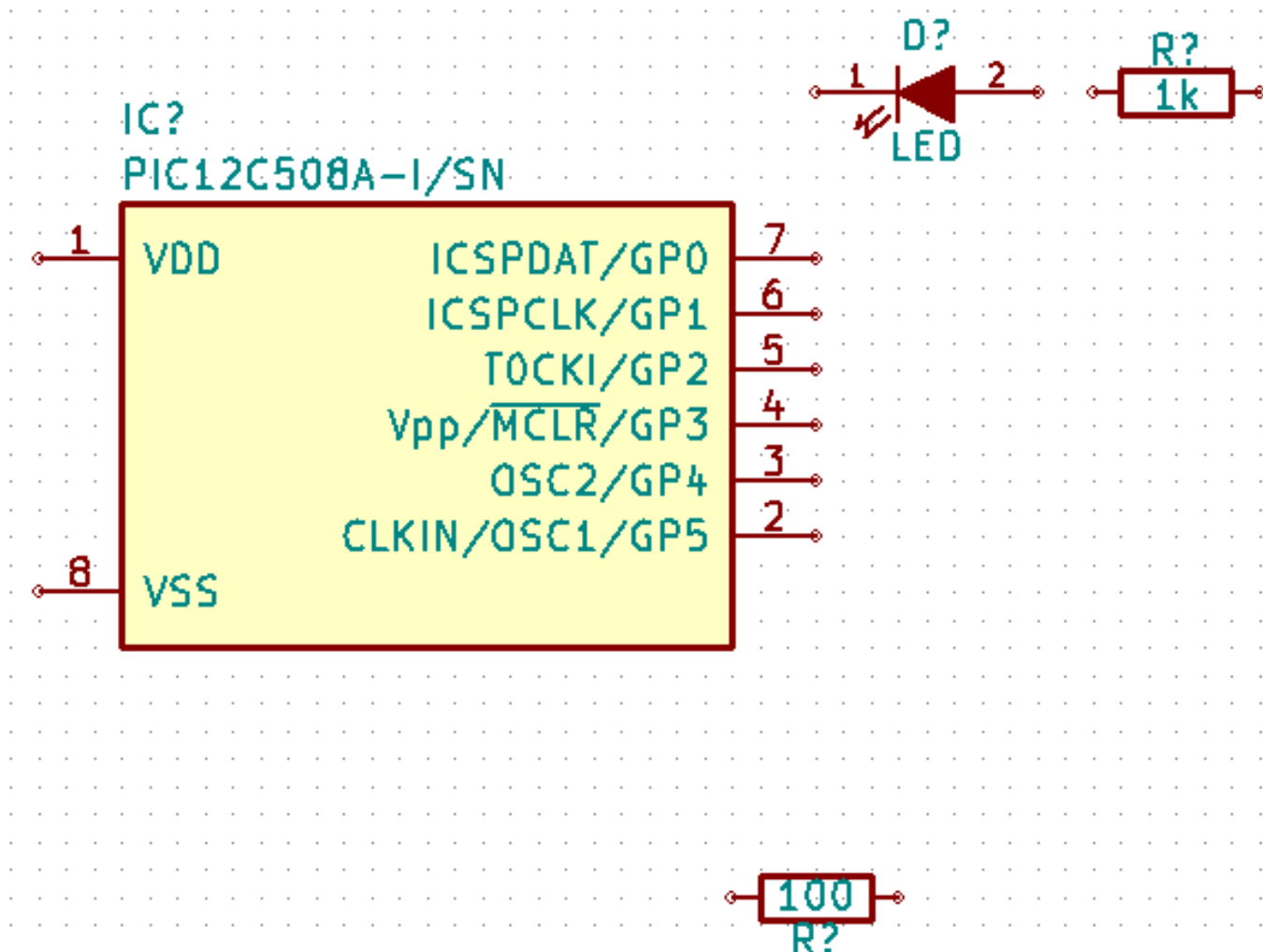
You can edit any default shortcut key by going to **Preferences** → **Hotkeys** → **Edit hotkeys**. Any modification will be saved immediately.

15. Możesz również powielić komponent znajdujący się już na twoim arkuszu, przez najechanie na niego kursorem i wciskając klawisz **C**. Kliknij teraz gdzie chciałbyś umieścić nowy, zduplikowany komponent.
16. Right click on the second resistor. Select *Drag Component*. Reposition the component and left click to drop. The same functionality can be achieved by hovering over the component and by pressing the g key. Use the r key to rotate the component. The x key and the y key will flip the component.

Notatka

Right-Click → **Move component** (equivalent to the m key option) is also a valuable option for moving anything around, but it is better to use this only for component labels and components yet to be connected. We will see later on why this is the case.

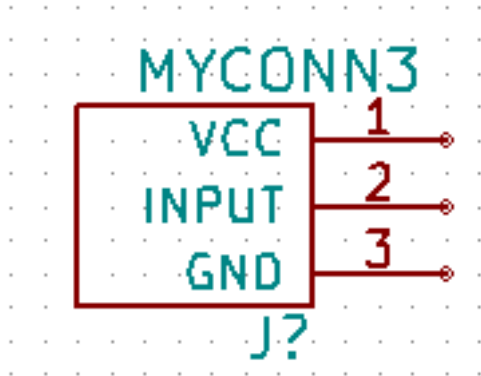
17. Dokonaj edycji drugiego rezystora najeżdżając na niego i wciskając klawisz **V**. Zamień *R* na *100*. Możesz usunąć dowolną edycję jaką wykonałeś za pomocą klawisza **Ctrl+Z**.
18. Change the grid size. You have probably noticed that on the schematic sheet all components are snapped onto a large pitch grid. You can easily change the size of the grid by **Right-Click** → **Grid select**. *In general, it is recommendable to use a grid of 50.0 mils for the schematic sheet.*
19. Repeat the add-component steps, however this time select the *microchip_pic12mcu* library instead of the *device* library and pick the *PIC12C508A-I/SN* component instead of the *R* component from it. Before add-component, add *microchip_pic12mcu* to your Component library files by **Preferences** → **Component Libraries** and press Add button.
20. Najedź myszą na mikrokontroler. Naciśnij klawisz **Y** lub klawisz **X** na klawiaturze. Zauważ w jaki sposób komponent zostaje przrzucony w osi X lub osi Y. Naciskaj klawisze ponownie by wrócić do jego oryginalnego położenia.
21. Powtórz kroki z dodawaniem komponentów, tym razem wybierając bibliotekę *device* a z niej komponent *LED*.
22. Ułóż komponenty na twoim schemacie tak jak pokazano poniżej.




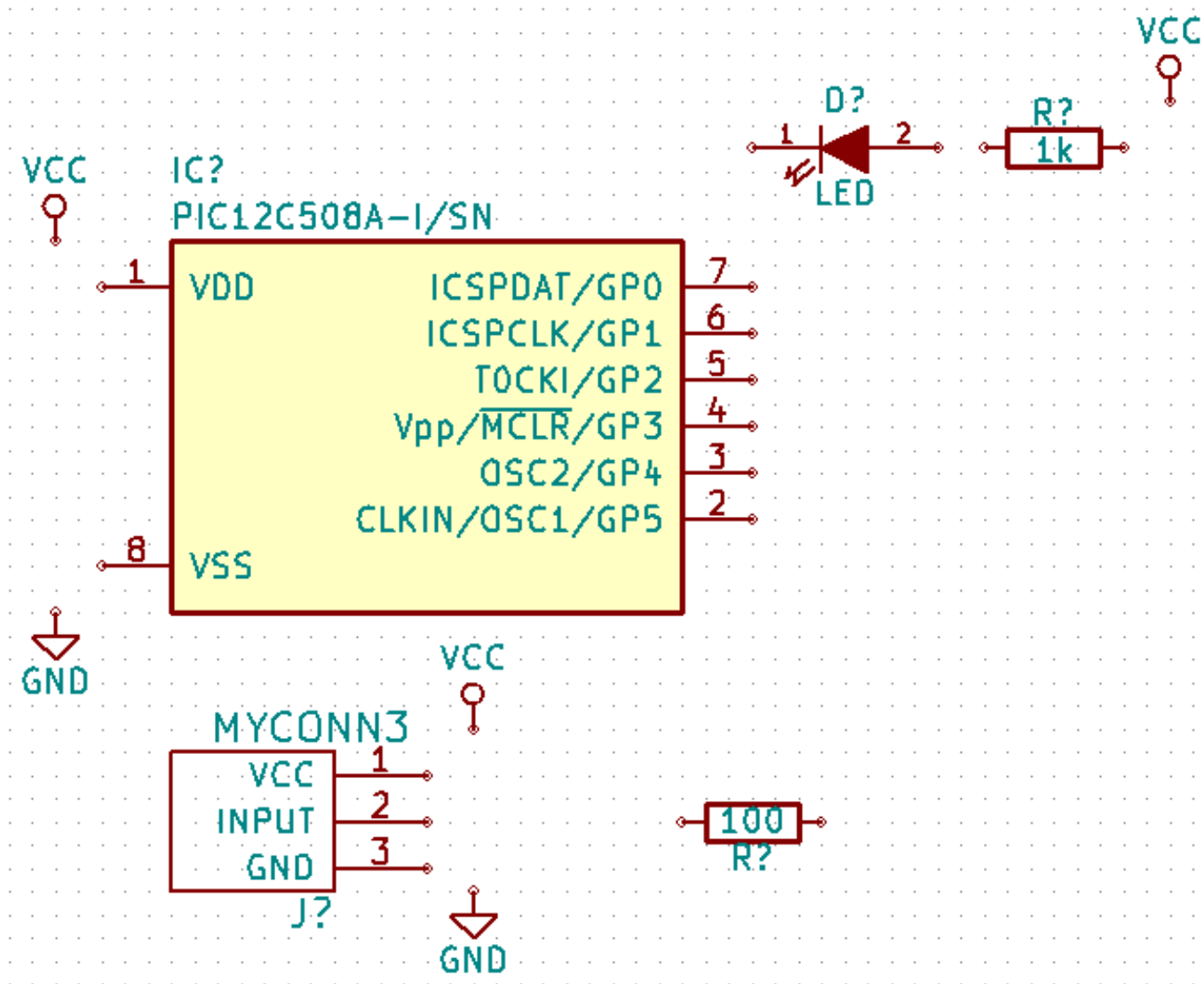
23. We now need to create the schematic component *MYCONN3* for our 3-pin connector. You can jump to the


section titled [Make Schematic Components in KiCad](#) to learn how to make this component from scratch and then return to this section to continue with the board.

24. You can now place the freshly made component. Press the *a* key and pick the *MYCONN3* component in the *myLib* library.
25. The component identifier *J?* will appear under the *MYCONN3* label. If you want to change its position, right click on *J?* and click on *Move Field* (equivalent to the *m* key option). It might be helpful to zoom in before/while doing this. Reposition *J?* under the component as shown below. Labels can be moved around as many times as you please.



26. It is time to place the power and ground symbols. Click on the *Place a power port* button  on the right toolbar. Alternatively, press the *p* key. In the component selection window, scroll down and select *VCC* from the *power* library. Click OK.
27. Kliknij w okolicy górnego pinu rezystora 1k by umieścić tam element *VCC*. Kliknij w okolicy wyprowadzenia VDD mikrokontrolera. W polu *Ostatnio użyte elementy* wybierz *VCC* i umieść go w okolicy wyprowadzenia VDD. Powtórz ten proces ponownie i wstaw element *VCC* powyżej wyprowadzenia VCC komponentu *MYCONN3*.
28. Repeat the add-pin steps but this time select the GND part. Place a GND part under the GND pin of *MYCONN3*. Place another GND symbol on the right of the VSS pin of the microcontroller. Your schematic should now look something like this:



29. Next, we will wire all our components. Click on the *Place wire* icon  on the right toolbar.

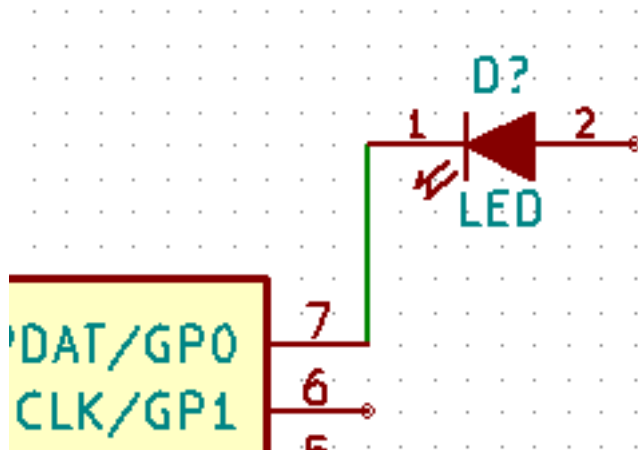
Notatka

Be careful not to pick *Place a bus*, which appears directly beneath this button but has thicker lines. The section [Bus Connections in KiCad](#) will explain how to use a bus section.

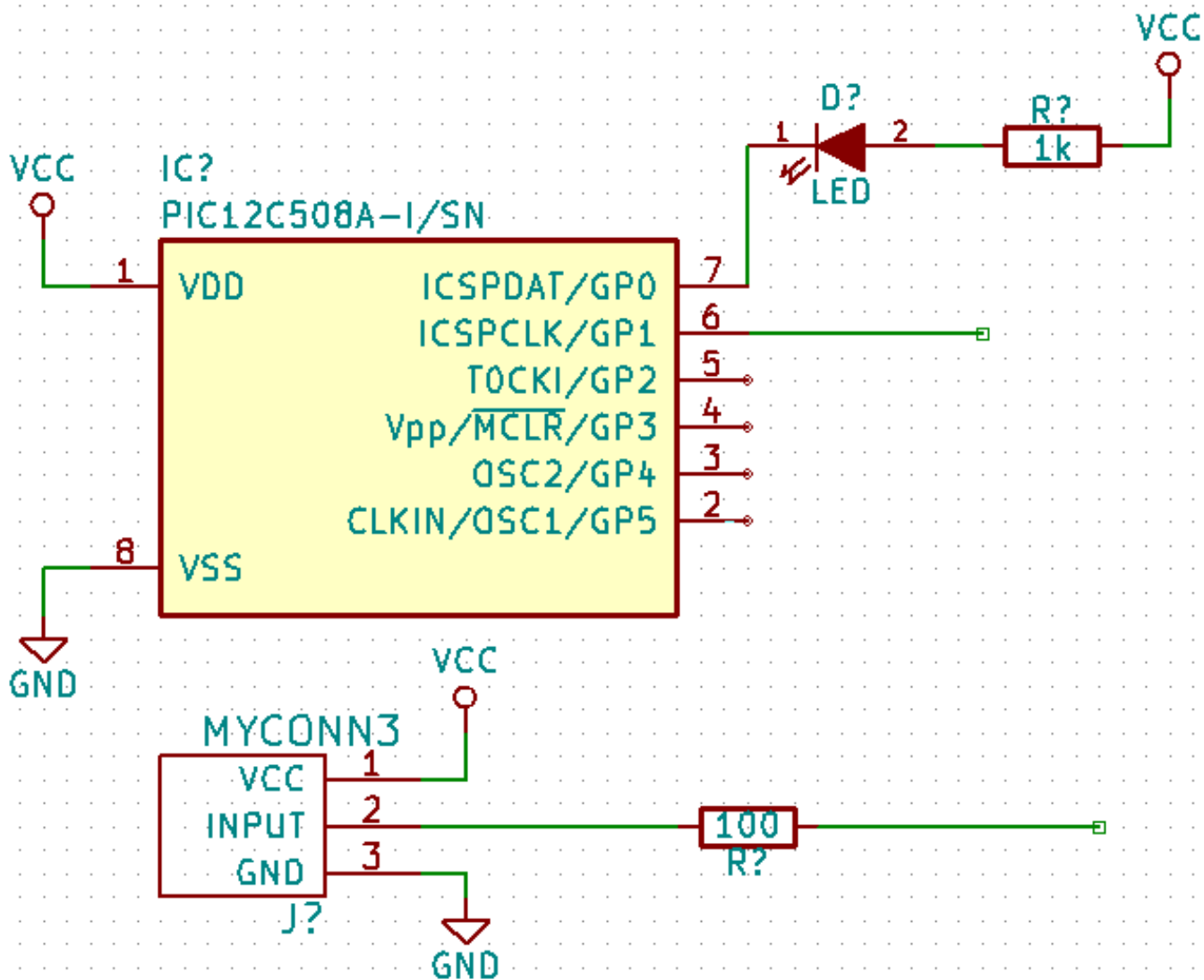
30. Kliknij na małe kółeczko na końcu wyprowadzenia numer 7 mikrokontrolera oraz kliknij na to samo kółeczko na końcu wyprowadzenia numer 2 diody LED. Możesz przybliżyć widok podczas wstawiania tego połączenia.

Notatka


If you want to reposition wired components, it is important to use the g key (grab) option and not the m key (move) option. Using the grab option will keep the wires connected. Review step 24 in case you have forgotten how to move a component.



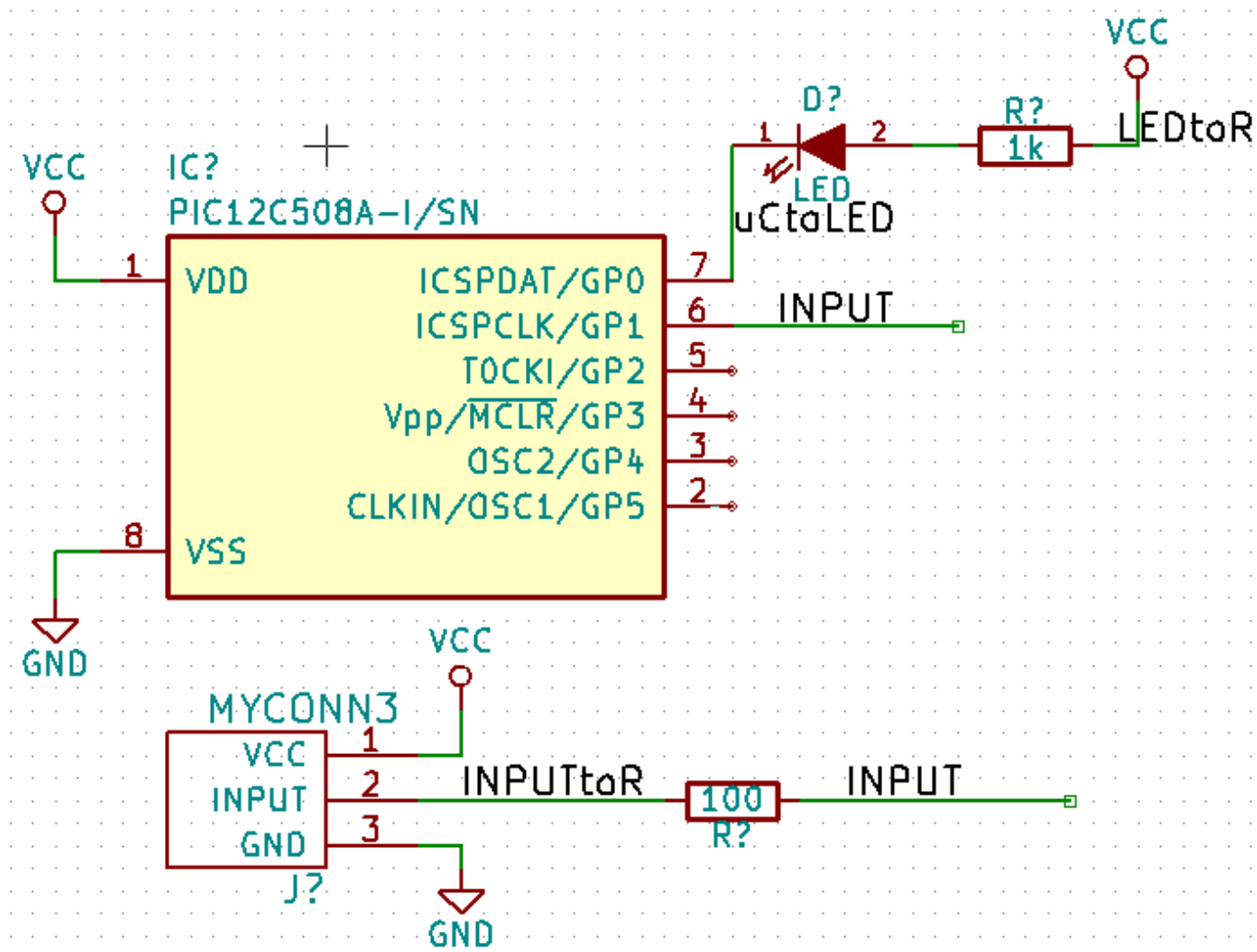
31. Repeat this process and wire up all the other components as shown below. To terminate a wire just double-click. When wiring up the VCC and GND symbols, the wire should touch the bottom of the VCC symbol and the middle top of the GND symbol. See the screenshot below.



32. We will now consider an alternative way of making a connection using labels. Pick a net labelling tool by clicking


on the *Place net name* icon  on the right toolbar. You can also use the l key.

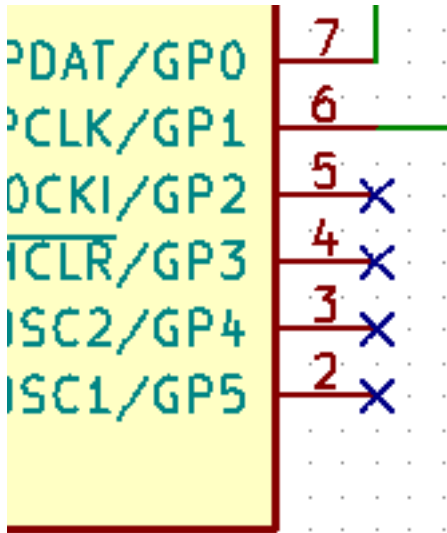
33. Kliknij w środku połączenia biegnącego z wyprowadzenia numer 6 mikrokontrolera. Nazwij tę etykietę *INPUT*.
34. Postępuj zgodnie z tą procedurą oraz wstaw inną etykietę na linii na prawo od rezystora 100R. Nazwij ją również *INPUT*. Dwie etykiety, posiadające taką samą nazwę, tworzą niewidoczne połączenie pomiędzy wyprowadzeniem numer 6 procesora PIC a rezystorem 100R. Jest to wygodna technika łączenia w skomplikowanych projektach, gdzie rysowanie połączeń jako oddzielnych linii spowodowałoby, że schemat stałby się nieczytelny. By wstawić etykietę nie potrzebujesz rysować części połączenia, możesz po prostu dopiąć etykietę do wyprowadzenia.
35. Etykiety mogą być także użyte do prostego oznaczania połączeń w celach informacyjnych. Umieść etykietę na wyprowadzeniu numer 7 procesora PIC. Wpisz nazwę *uCtoLED*. Nazwij połączenie pomiędzy rezystorem a diodą LED jako *LEDtoR*. Nazwij połączenie pomiędzy *MYCONN3* a rezystorem jako *INPUTtoR*.
36. Nie musisz dodawać etykiet do sieci VCC oraz GND, ponieważ ich etykiety są tworzone domyślnie z nazw portów zasilania, do których są one połączone.
37. Poniżej możesz zobaczyć jak powinien wyglądać końcowy rezultat.




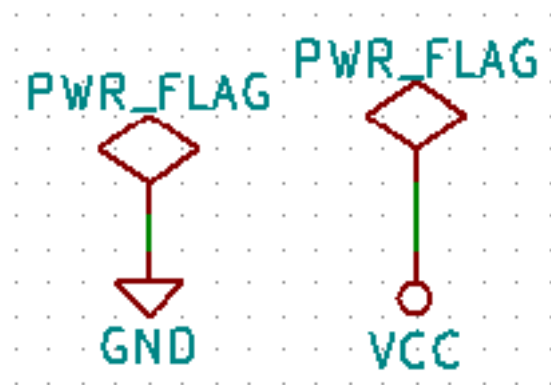
38. Zajmijmy się teraz wyprowadzeniami niepołączonymi. Każde z wyprowadzeń albo połączeń, które nie są z

niczym połączone, generuje ostrzeżenie podczas testu poprawności projektu. By zapobiec tym ostrzeżeniom możesz poinstruować program, że jest to celowe działanie i oflagować te elementy jako niepołączone.

39. Click on the *Place no connect flag* icon  on the right toolbar. Click on pins 2, 3, 4 and 5. An X will appear to signify that the lack of a wire connection is intentional.




40. Some components have power pins that are invisible. You can make them visible by clicking on the *Show hidden pins* icon  on the left toolbar. Hidden power pins get automatically connected if VCC and GND naming is respected. Generally speaking, you should try not to make hidden power pins.
41. It is now necessary to add a *Power Flag* to indicate to KiCad that power comes in from somewhere. Press the `a` key, select *List All*, double click on the *power* library and search for *PWR_FLAG*. Place two of them. Connect them to a GND pin and to VCC as shown below.




Notatka

Pozwoli to na uniknięcie klasycznego ostrzeżenia przy sprawdzaniu schematu: **Ostrzeżenie** Wyprowadzenie power_in nie jest sterowany (Sieć xx)


42. Sometimes it is good to write comments here and there. To add comments on the schematic use the *Place graphic text (comment)* icon  on the right toolbar.

43. All components now need to have unique identifiers. In fact, many of our components are still named $R?$ or $J?$.


Identifier assignation can be done automatically by clicking on the *Annotate schematic* icon .


44. W oknie Numeruj schemat, wybierz *Użyj całego schematu* oraz kliknij na przycisk *Numeruj*. Kliknij OK by potwierdzić wyskakującą informację oraz kliknij na *Zamknij*. Zauważ, że wszystkie znaki $?$ zostały zamienione na liczby. Każdy identyfikator jest teraz unikalny. W naszym przykładzie elementy zostały nazwane $R1$, $R2$, $U1$, $D1$ i $J1$.

45. Możemy teraz sprawdzić nasz schemat czy nie ma w nim podstawowych błędów. Kliknij w ikonę *Kontrola reguł*

projektowych . Następnie kliknij na przycisk *Test ERC*. Raport poinformuje cię o wszystkich błędach lub ostrzeżeniach, takich jak na przykład niepołączone wyprowadzenia. Powinieneś nie mieć żadnych błędów lub ostrzeżeń. W przypadku błędów lub ostrzeżeń, na schemacie pojawia się mała zielona lub niebieska strzałka w miejscu gdzie został wykryty błąd lub ostrzeżenie. *Zaznacz Utwórz plik raportu* i wciśnij klawisz *Test ERC* ponownie by otrzymać więcej informacji o błędach.

46. Schemat jest już skończony. Możemy teraz stworzyć plik z listą sieci do którego dodamy informacje o footprintach


dla każdego z komponentów. Kliknij w ikonę *Generowanie listy sieci*  na górnym pasku narzędzi. Kliknij na *Lista sieci* a następnie kliknij na *Zapisz*. Zapisz listę pod domyślną nazwą.

47. After generating the Netlist file, click on the *Run Cvpcb* icon  on the top toolbar. If a missing file error window pops up, just ignore it and click OK.

48. *Cvpcb* allows you to link all the components in your schematic with footprints in the KiCad library. The pane on the center shows all the components used in your schematic. Here select $D1$. In the pane on the right you have all the available footprints, here scroll down to *LEDs:LED-5MM* and double click on it.





49. It is possible that the pane on the right shows only a selected subgroup of available footprints. This is because


KiCad is trying to suggest to you a subset of suitable footprints. Click on the icons , to enable or disable these filters.

50. For $IC1$ select the *Housings_DIP:DIP-8_W7.62mm* footprint. For $J1$ select the *Connect:Banana_Jack_3Pin* footprint. For $R1$ and $R2$ select the *Discret:R1* footprint.

51. Jeśli jesteś zainteresowany tym, by wiedzieć jak wygląda moduł jaki wybierasz, masz dwie możliwości. Możesz


kliknąć na ikonę *Pokaż zaznaczoną obudowę*  by podglądać bieżący moduł wskazywany na prawej liście.

Alternatywnie, kliknij na ikonę *Pokaż listę obudów (dokumentacja)*  a otworzysz wielostronicowy dokument PDF z wszystkimi dostępnymi modułami. Możesz go wydrukować oraz sprawdzić czy wymiary modułów pasują do twoich elementów.

52. You are done. You can now update your netlist file with all the associated footprints. Click on **File** → **Save As**. The default name *tutorial1.net* is fine, click save. Otherwise you can use the icon . Your netlist file has now been updated with all the footprints. Note that if you are missing the footprint of any device, you will need to make your own footprints. This will be explained in a later section of this document.
53. You can close *Cvpcb* and go back to the *Eeschema* schematic editor. Save the project by clicking on **File** → **Save Whole Schematic Project**. Close the schematic editor.
54. Przełącz się na menadżera projektu.
55. The netlist file describes all components and their respective pin connections. The netlist file is actually a text file that you can easily inspect, edit or script.

Notatka

Pliki biblioteczne (*.lib) to także pliki tekstowe, które również można łatwo edytować jak i wydrukować.

56. To create a Bill Of Materials (BOM), go to the *Eeschema* schematic editor and click on the *Bill of materials* icon  on the top toolbar. By default there is no plugin active. You add one, by clicking on **Add Plugin** button. Select the *.xsl file you want to use, in this case, we select *bom2csv.xsl*.

Notatka

Plik *.xsl jest umieszczony w folderze *plugins* gdzie zainstalowano program KiCad. A w systemie GNU/Linux będzie to `/usr/lib/kicad/plugins/`.

Lub pobierz plik za pomocą:

```
wget https://raw.githubusercontent.com/KiCad/kicad-source-mirror/master/eeschema/
plugins/bom2csv.xsl
```

KiCad automatycznie wygeneruje odpowiednią linię poleceń, przykładowo:

```
xsltproc -o "%0" "/home/<user>/kicad/eeschema/plugins/bom2csv.xsl" "%I"
```

Mógłbyś chcieć dodać rozszerzenie, zatem zmień tą linię poleceń w ten sposób:

```
xsltproc -o "%0.csv" "/home/<user>/kicad/eeschema/plugins/bom2csv.xsl" "%I"
```






Naciśnij przycisk Pomoc by uzyskać pomoc.

57. Now press *Generate*. The file (same name as your project) is located in your project folder. Open the *.csv file with LibreOffice Calc or Excel. An import window will appear, press OK.

Jesteś już gotów by przejść do części poświęconej tworzeniu płytek PCB, która znajduje się w następnej sekcji. Jednakże, przedtem spójrzmy szybko na możliwości jakie dają magistrale w łączeniu wyprowadzeń.

3.2 Magistrale w programie KiCad


Czasami zachodzi potrzeba podłączenia kilku kolejnych wyprowadzeń komponentu A z kolejnymi wyprowadzeniami komponentu B. W tym przypadku masz dwie opcje: metoda etykietowania, którą już poznaliśmy lub użycie połączeń w formie magistrali. Zobaczmy jak je zrobić.

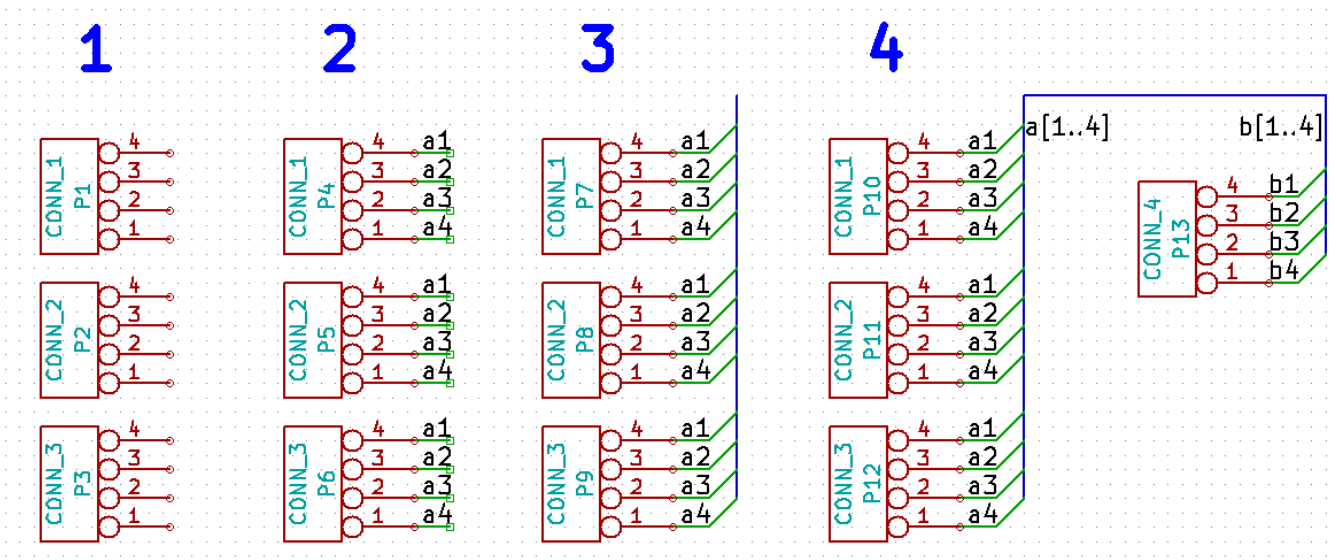
- Let us suppose that you have three 4-pin connectors that you want to connect together pin to pin. Use the label option (press the **l** key) to label pin 4 of the P4 part. Name this label *a1*. Now let's press the **Ins** key to have the same item automatically added on the pin below pin 4 (PIN 3). Notice how the label is automatically renamed *a2*.
- Press the **Ins** Key two more times. The **Ins** key corresponds to the action *Repeat last item* and it is an infinitely useful command that can make your life a lot easier.
- Repeat the same labelling action on the two other connectors `CONN_2` and `CONN_3` and you are done. If you proceed and make a PCB you will see that the three connectors are connected to each other. Figure 2 shows the result of what we described. For aesthetic purposes it is also possible to add a series of *Place wire to bus entry* using the icon  and bus line using the icon , as shown in Figure 3. Mind, however, that there will be no effect on the PCB.
- Powinniśmy nadmienić, że krótkie odcinki połączeń podłączonych do wyprowadzeń na Rysunku 2 nie są wcale konieczne. Faktycznie, etykiety mogłyby zostać przypięte bezpośrednio do wyprowadzeń.
- Pójdźmy o krok dalej i przypuścmy, że masz czwarte złącze nazwane `CONN_4` i, z jakiegoś powodu, jego etykiety mają być nieco inne (*b1, b2, b3, b4*). Teraz chcemy połączyć *Magistralę A* z *Magistralą B* pin do pinu. Chcąc to zrobić bez użycia etykiet (co również jest możliwe) musimy zamiast nich użyć etykiet na magistralach, po jednej na każdej z magistral.
- Połącz i dodaj etykiety do `CONN_4` używając metody stawiania etykiet wyjaśnionej wcześniej. Nazwij wyprowadzenia *b1, b2, b3* i *b4*. Połącz piny z magistralą za pomocą *Wejść do magistrali* używając ikony  oraz magistrali używając ikony . Zobacz Rysunek 4.
- Umieść etykietę (naciśnij klawisz **L**) na magistrali połączonej z `CONN_4` i nazwij ją *b[1..4]*.
- Umieść etykietę (naciśnij klawisz **L**) na poprzedniej magistrali i nazwij ją *a[1..4]*.
- Co teraz możemy zrobić? Połączymy magistralę *a[1..4]* z magistralą *b[1..4]* używając narzędzia do rysowania magistral .
- By connecting the two buses together, pin *a1* will be automatically connected to pin *b1*, *a2* will be connected to *b2* and so on. Figure 4 shows what the final result looks like.

Notatka

The *Repeat last item* option accessible via the **Ins** key can be successfully used to repeat period item insertions. For instance, the short wires connected to all pins in Figure 2, Figure 3 and Figure 4 have been placed with this option.

11. The *Repeat last item* option accessible via the Ins key has also been extensively used to place the many series of

Wire to bus entry using the icon .





Rozdział 4

Trasowanie połączeń w obwodach drukowanych



It is now time to use the netlist file you generated to lay out the PCB. This is done with the *Pcbnew* tool.

4.1 Using Pcbnew

1. From the KiCad project manager, click on the *Pcbnew* icon . The *Pcbnew* window will open. If you get an error message saying that a **.kicad_pcb* file does not exist and asks if you want to create it, just click Yes.
2. Begin by entering some schematic information. Click on the *Page settings* icon  on the top toolbar. Set *paper size* as *A4* and *title* as *Tutorial1*.
3. It is a good idea to start by setting the **clearance** and the **minimum track width** to those required by your PCB manufacturer. In general you can set the clearance to *0.25* and the minimum track width to *0.25*. Click on the **Design Rules** → **Design Rules** menu. If it does not show already, click on the *Net Classes Editor* tab. Change the *Clearance* field at the top of the window to *0.25* and the *Track Width* field to *0.25* as shown below. Measurements here are in mm.

Edytor klas połączeń		Reguły globalne				
Klasy połączeń:						
	Prześwit	Szerokość ścieżki	Średnica przelotki	Otwór przelotki	Średnica mikroprzelotki	Otwór mikroprzelotki
Default	0,25	0,25	0,6	0,4	0,3	0,1

4. Kliknij na zakładkę *Reguły globalne* i ustaw *Minimalna szerokość ścieżki* na *0.25*. Kliknij OK by zatwierdzić swoje zmiany i zamknij okno *Edytor reguł projektowych*.

5. Now we will import the netlist file. Click on the *Read Netlist* icon  on the top toolbar. Click on the *Browse Netlist Files* button, select *tutorial1.net* in the File selection dialogue, and click on *Read Current Netlist*. Then click the *Close* button.
6. Wszystkie komponenty powinny być teraz widoczne w górnym, lewym rogu tuż ponad ramką z obrysem strony. Przesuń widok jeśli ich nie widzisz.
7. Wybierz wszystkie komponenty za pomocą myszy i przesuń je na środek płytki. Jeśli będzie to konieczne możesz powiększać lub pomniejszać widok podczas przesuwania komponentów.
8. All components are connected via a thin group of wires called *ratsnest*. Make sure that the *Hide board ratsnest* button  is pressed. In this way you can see the ratsnest linking all components.

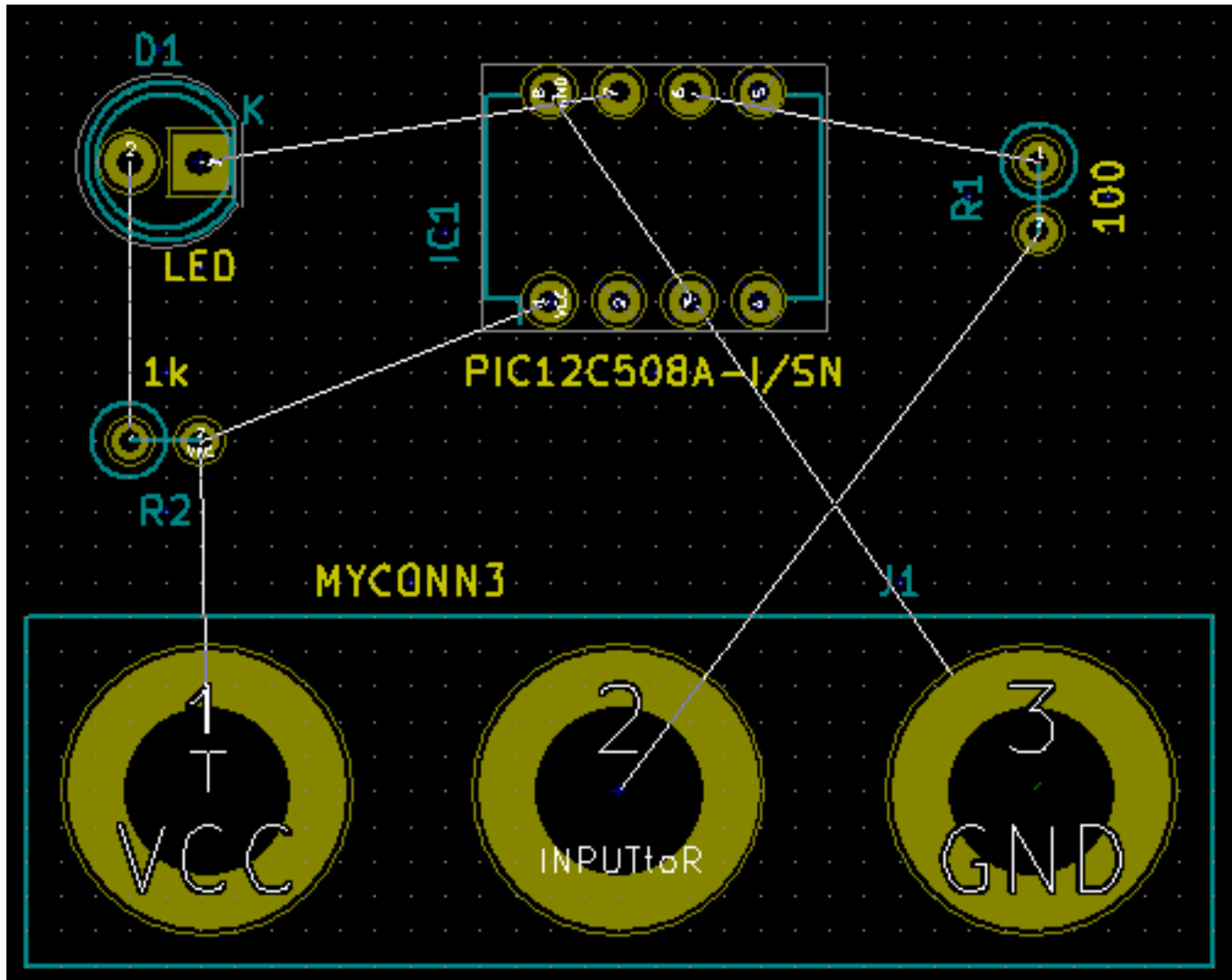
Notatka


The tool-tip is backwards; pressing this button actually displays the ratsnest.

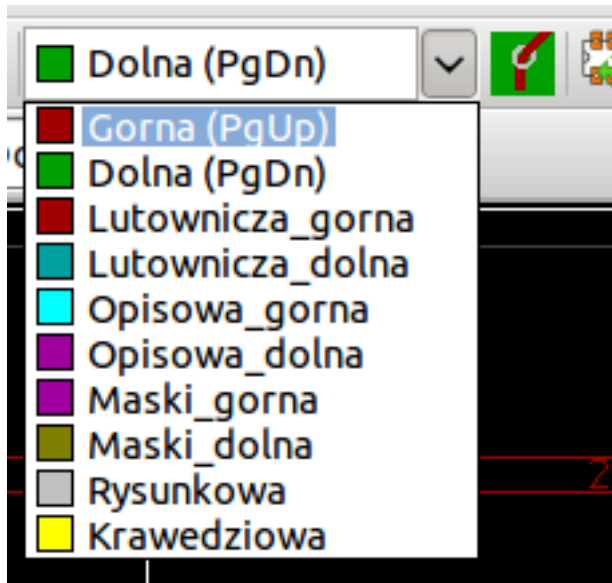
9. You can move each component by hovering over it and pressing the g key. Click where you want to place them. Move all components around until you minimise the number of wire crossovers.

Notatka


If instead of grabbing the components (with the g key) you move them around using the m key you will later note that you lose the track connection (the same occurs in the schematic editor). Bottom line, always use the g key option.

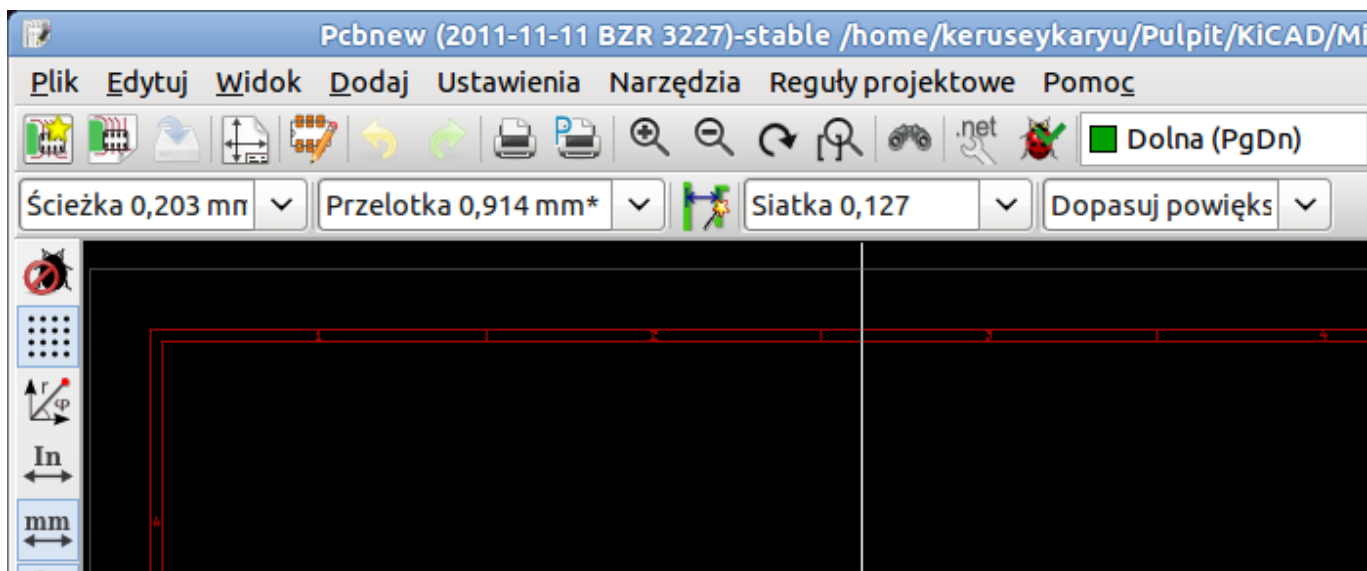


10. Jeśli nitki znikną lub obraz zostanie zaśmiecony, kliknij prawym klawiszem i wybierz *Odśwież widok*. Zauważ, w jaki sposób jeden z pinów rezystora 100R jest połączony z pinem 6 układu PIC. Jest to rezultat użytej metody ze stosowaniem etykiet. Etykiety są często preferowaną metodą łączenia, ponieważ ich stosowanie powoduje lepszą czytelność schematu.
11. Now we will define the edge of the PCB. Select *Edge.Cuts* from the drop down menu in the top toolbar. Click on the *Add graphic line or polygon* icon  on the right toolbar. Trace around the edge of the board, clicking at each corner, and remember to leave a small gap between the edge of the green and the edge of the PCB.
12. Next, connect up all the wires except GND. In fact, we will connect all GND connections in one go using a ground plane placed on the bottom copper (called *B.Cu*) of the board.
13. Now we must choose which copper layer we want to work on. Select *F.Cu (PgUp)* in the drag down menu on the top toolbar. This is the front top copper layer.



14. If you decide, for instance, to do a 4 layer PCB instead, go to **Design Rules** → **Layers Setup** and change *Copper Layers* to 4. In the *Layers* table you can name layers and decide what they can be used for. Notice that there are very useful presets that can be selected via the *Preset Layer Groupings* menu.

15. Click on the *Add Tracks and vias* icon  on the right toolbar. Click on pin 1 of *J1* and run a track to pad *R2*. Double-click to set the point where the track will end. The width of this track will be the default 0.250 mm. You can change the track width from the drop-down menu in the top toolbar. Mind that by default you have only one track width available.

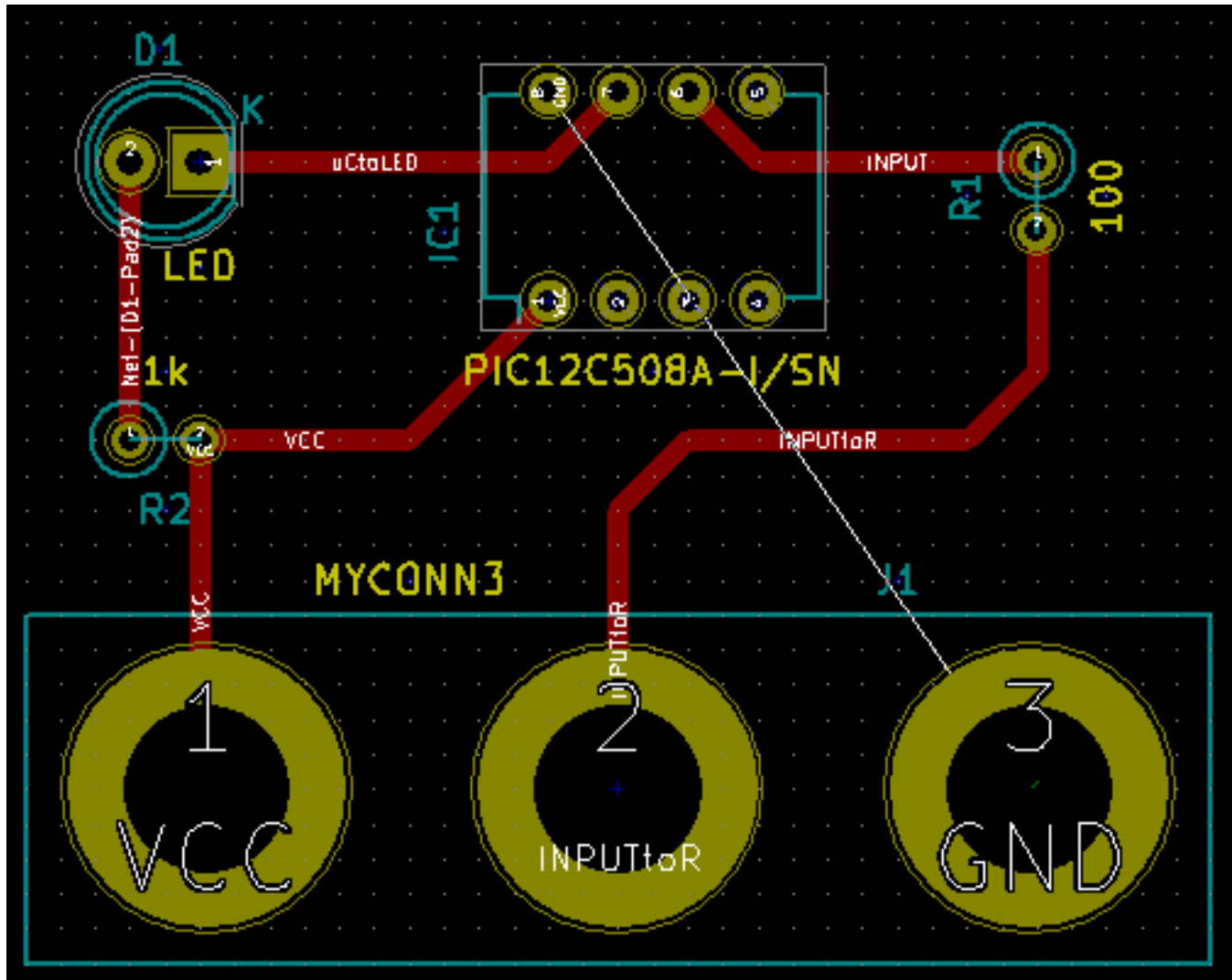



16. If you would like to add more track widths go to: **Design Rules** → **Design Rules** → **Global Design Rules** tab and at the bottom right of this window add any other width you would like to have available. You can then choose the widths of the track from the drop-down menu while you lay out your board. See the example below (inches).

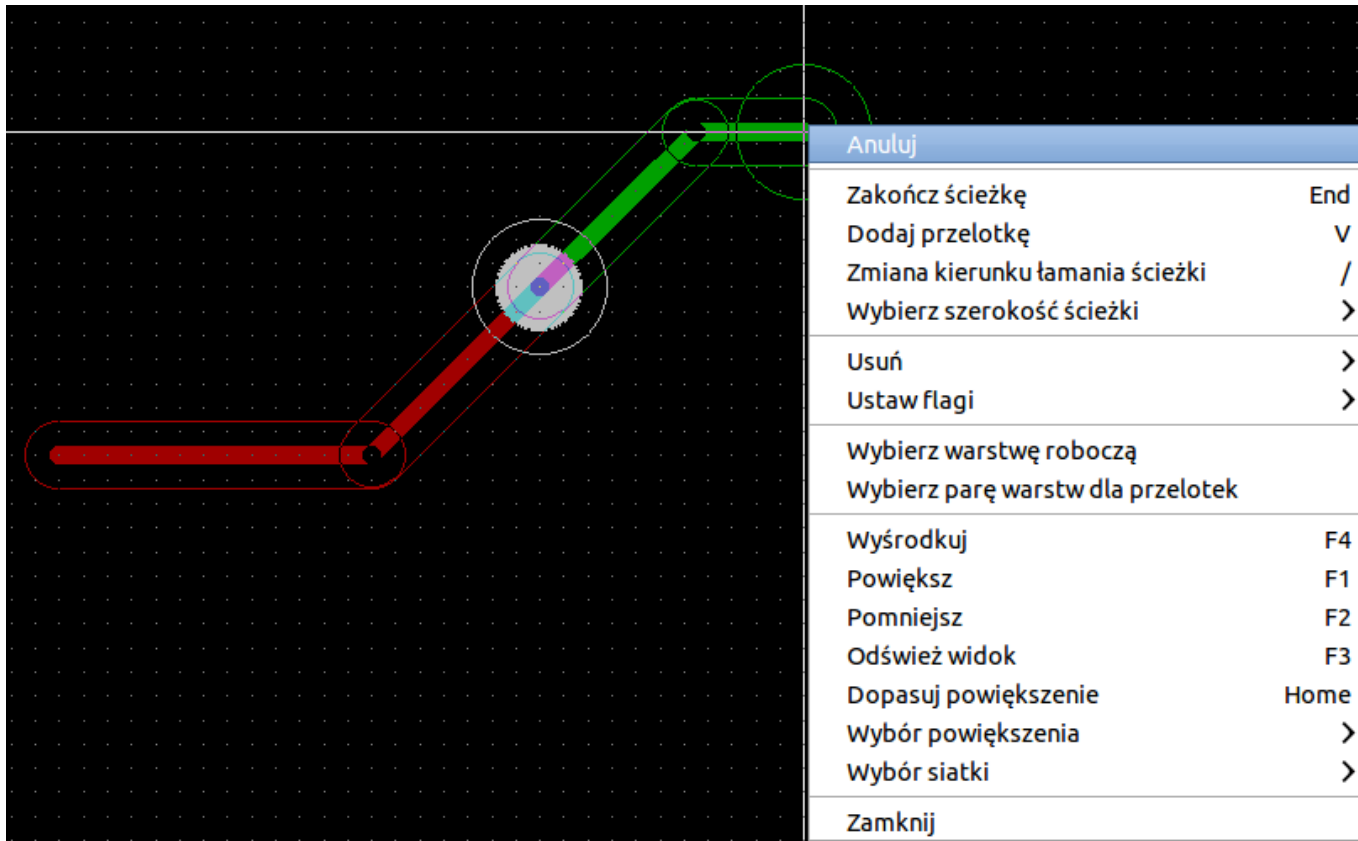
Własna szerokość ścieżek:


	Szerokość
Ścieżka 1	0.010
Ścieżka 2	0.020
Ścieżka 3	0.050
Ścieżka 4	0.100
Ścieżka 5	0.200
Ścieżka 6	0.500
Ścieżka 7	1.000


- Alternatively, you can add a Net Class in which you specify a set of options. Go to **Design Rules** → **Design Rules** → **Net Classes Editor** and add a new class called *power*. Change the track width from 8 mil (indicated as 0.0080) to 24 mil (indicated as 0.0240). Next, add everything but ground to the *power* class (select *default* at left and *power* at right and use the arrows).
- Jeśli chcesz zmienić rozmiar siatki, **Prawo-klik** → **Wybór siatki**. Upewnij się, by wybrać odpowiedni rozmiar siatki przed trasowaniem ścieżek i łączeniem ich z ich pomocą.
- Repeat this process until all wires, except pin 3 of J1, are connected. Your board should look like the example below.



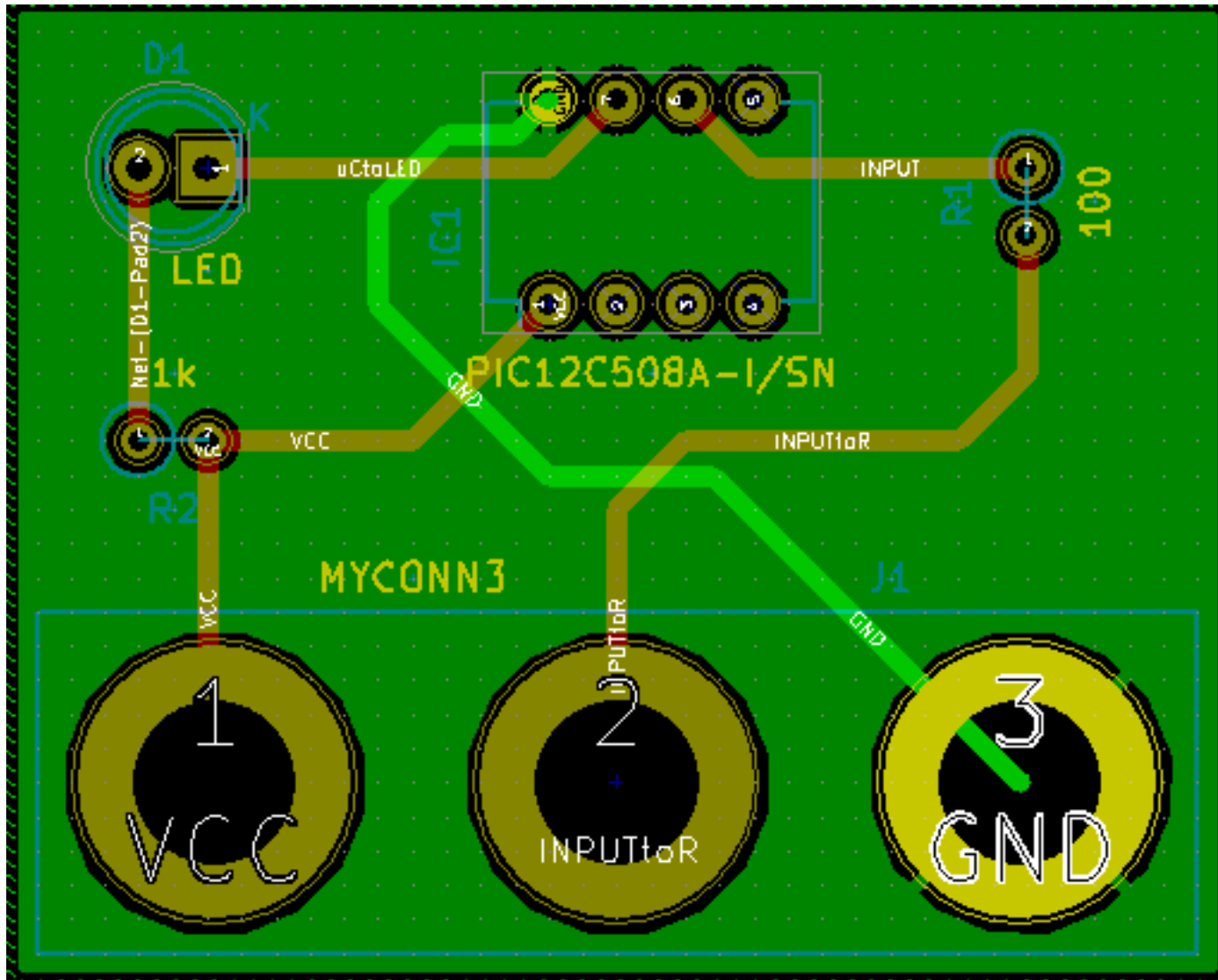
20. Let's now run a track on the other copper side of the PCB. Select *B.Cu* in the drag down menu on the top toolbar. Click on the *Add tracks and vias* icon . Draw a track between pin 3 of J1 and pin 8 of U1. This is actually not necessary since we could do this with the ground plane. Notice how the colour of the track has changed.
21. **Go from pin A to pin B by changing layer.** It is possible to change the copper plane while you are running a track by placing a via. While you are running a track on the upper copper plane, right click and select *Place Via* or simply press the *v* key. This will take you to the bottom layer where you can complete your track.




22. Jeśli chciałbyś sprawdzić jak przebiega wybrane połączenie możesz kliknąć w ikonę *Podświetl sieć*  na prawym panelu narzędzi. Kliknij na pin 3 elementu *J1*. Sama ścieżka jak i wszystkie pola lutownicze do niej podłączone powinny zostać podświetlone.

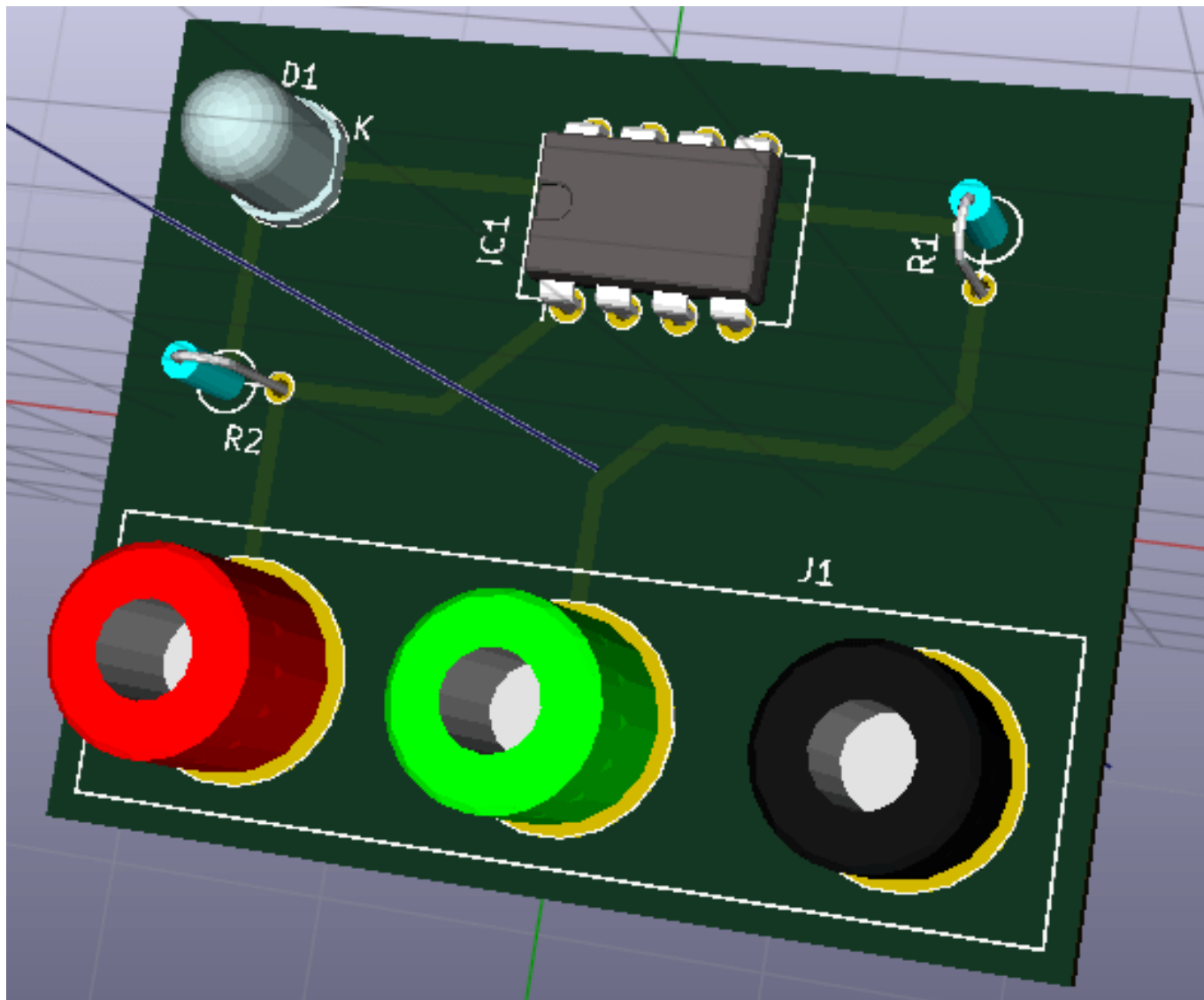
23. Teraz stworzymy pole masy, które połączymy ze wszystkimi pinami GND. Kliknij w ikonę *Dodaj strefy*  na prawym pasku narzędzi. Będziemy trasować prostokąt wokół płytki, więc kliknij tam, gdzie chcesz umieścić jeden z narożników. W oknie dialogowym jakie się pojawi, ustaw *Sposób łączenia padów* na *Połączenie termiczne* i *Opcje wypełniania* na *Tylko poziomo, pionowo i 45 stopni*, i kliknij OK.

24. Trace around the outline of the board by clicking each corner in rotation. Double-click to finish your rectangle. Right click inside the area you have just traced. Click on *Fill or Refill All Zones*. The board should fill in with green and look something like this:



25. Run the design rules checker by clicking on the *Perform Design Rules Check* icon  on the top toolbar. Click on *Start DRC*. There should be no errors. Click on *List Unconnected*. There should be no unconnected track. Click OK to close the DRC Control dialogue.

26. Save your file by clicking on **File** → **Save**. To admire your board in 3D, click on **View** → **3D Viewer**.




27. Możesz przeciągnąć myszą wokół by obracać płytką.

28. Twoja płytką jest już kompletna. By wysłać ją do producenta będziesz musiał wygenerować pliki Gerber.

4.2 Generowanie plików Gerber


Jeśli twoje PCB jest kompletne, możesz wygenerować pliki Gerber dla każdej z warstw płytki i wysłać je do wybranego producenta PCB, który na ich podstawie stworzy dla ciebie fizyczną płytkę drukowaną.



1. From KiCad, open the *Pcbnew* software tool and load your board file by clicking on the icon .
2. Click on **File** → **Plot**. Select *Gerber* as the *Plot Format* and select the folder in which to put all Gerber files. Proceed by clicking on the *Plot* button.
3. To są warstwy jakie potrzebujesz do wykonania typowej płytki dwustronnej:

Layer	KiCad Layer Name	Old KiCad Layer Name	Default Gerber Extension	"Use Protel filename extensions" is enabled
Bottom Layer	B.Cu	Copper	.GBR	.GBL
Top Layer	F.Cu	Component	.GBR	.GTL
Top Overlay	F.Silks	Silks_Cmp	.GBR	.GTO
Bottom Solder Resist	B.Mask	Mask_Cop	.GBR	.GBS
Top Solder Resist	F.Mask	Mask_Cmp	.GBR	.GTS
Edges	Edge.Cuts	Edges_Pcb	.GBR	.GM1

4.3 Using GerbView

1. To view all your Gerber files go to the KiCad project manager and click on the *GerbView* icon. On the drag down menu select *Layer 1*. Click on **File** → **Load Gerber file** or click on the icon . Load all generated Gerber files one at a time. Note how they all get displayed one on top of the other.
2. Użyj poleceń z menu lub prawego panelu warstw by zaznaczyć/odznaczyć wyświetlanie kolejnych warstw. Dokładnie sprawdź każdą z warstw przed wysłaniem plików do produkcji.
3. To generate the drill file, from *Pcbnew* go again for the **File** → **Plot** option. Default settings should be fine.

4.4 Automatyczne prowadzenie ścieżek z wykorzystaniem FreeRouter-a

Trasowanie płytek ręcznie jest szybkie i dostarcza wiele radości, jednak w przypadku płytek zawierających sporo elementów, możesz zechcieć użyć autoroutera. Pamiętaj jednak, że przedtem powinieneś wytrasować krytyczne ścieżki ręcznie, a potem ustawić autorouter tak, by zajął się tymi trudniejszymi. Jego praca powinna być ograniczona tylko do niezrealizowanych ścieżek. Autorouter jaki tu użyjemy to FreeRouter ze strony *freerouting.net*.

Notatka


Freerouter is a open source java application, and it is needed to build by yourself to use with KiCad. Source code of Freerouter can be found on this site: <https://github.com/nikropt/FreeRouting>

1. From *Pcbnew* click on **File** → **Export** → **Spectra DSN** or click on **Tools** → **FreeRoute** → **Export a Spectra Design (*.dsn) file** and save the file locally. Launch FreeRouter and click on the *Open Your Own Design* button, browse for the *dsn* file and load it.

Notatka

The **Tools** → **FreeRoute** dialog has a nice help button that opens a file viewer with a little document inside named **Freerouter Guidelines**. Please follow these guidelines to use FreeRoute effectively.

2. FreeRouter posiada pewne cechy których KiCad w tej chwili nie posiada, oba przy manualnym i automatycznym trasowaniu ścieżek. FreeRouter działa za pomocą dwóch głównych kroków: pierwszy, trasuje on ścieżki na płytce first, a następnie je optymalizuje. Pełna optymalizacja może zabrać sporo czasu, jednak możesz ją zatrzymać w każdej chwili.
3. Możesz rozpocząć automatyczne trasowanie ścieżek klikając na przycisk *Autorouter* na górnym pasku. Dolny pasek przedstawia informacje o przebiegu trasowania. Jeśli licznik *Pass* zbliży się do wartości 30, twoja płytka prawdopodobnie nie może zostać wytrasowana z pomocą tego routera. Rozszerz nieco przestrzeń pomiędzy komponentami lub obróć niektóre z nich i spróbuj ponownie. Celem rotacji i zmiany pozycji elementów jest zmniejszenie ilości krzyżujących się połączeń.
4. Kliknięcie lewym klawiszem myszy zatrzymuje proces automatycznego trasowania i automatycznie rozpoczyna proces optymalizacji połączeń. Ponowne kliknięcie zatrzyma proces optymalizacji. Jeśli naprawdę nie masz zamiaru przerwać jednego z tych dwóch procesów, lepiej zaczekaj aby FreeRouter zakończył swoją pracę.
5. Click on the **File** → **Export Spectra Session File** menu and save the board file with the *.ses* extension. You do not really need to save the FreeRouter rules file.
6. Back to *Pcbnew*. You can import your freshly routed board by clicking on the link **Tools** → **FreeRoute** and then on the icon *Back Import the Spectra Session (.ses) File* and selecting your *.ses* file.





Jeśli istnieją ścieżki, których prowadzenie ci się nie podoba, możesz je skasować i wytrasować ponownie, używając klawisza **Del** i narzędzia do trasowania ścieżek, które jest dostępne przez ikonę *Dodaj ścieżki i przelotki*  na prawym pasku narzędzi.

Rozdział 5

Renumeracja elementów w programie KiCad

Po skompletowaniu już schematu elektronicznego, przypisaniu footprintów, wytrasowaniu ścieżek i wygenerowaniu plików Gerber, jesteś gotów, by wysłać wszystko do producenta PCB tak, aby płytką mogła stać się rzeczywistością.

Często ta liniowość procesu pracy nad płytką okazuje się nie być taka jednokierunkowa. Na przykład, gdy musisz zmodyfikować/rozszerzyć płytkę, dla której ty lub inne osoby już wykonały cały proces projektowy, może zająć potrzeba przeniesienia niektórych elementów, zastąpić je innymi, dokonać zmiany footprintów lub jeszcze innych poprawek. Podczas procesu modyfikacji z pewnością nie chciałbyś ponownie trasować całej płytki od początku. Zamiast tego, powinieneś zrobić to w ten sposób:

1. Przypuśćmy, że hipotetycznie chcesz zamienić złącze CON1 przez CON2.
2. Masz już w pełni stworzony schemat jak i płytkę.
3. From KiCad, start *Eeschema*, make your modifications by deleting CON1 and adding CON2. Save your schematic project with the icon  and click on the *Netlist generation* icon  on the top toolbar.
4. Kliknij na *Lista sieci* następnie na *Zapisz*. Zapisz pod domyślną nazwą, nadpisując starą listę sieci.
5. Now assign a footprint to CON2. Click on the *Run Cvpcb* icon  on the top toolbar. Assign the footprint to the new device CON2. The rest of the components still have the previous footprints assigned to them. Close *Cvpcb*.
6. Wróć do edytora schematów, zapisz projekt klikając na **Plik** → **Zapisz cały projekt schematu**. Zamknij edytor schematów.
7. From the KiCad project manager, click on the *Pcbnew* icon. The *Pcbnew* window will open.
8. The old, already routed, board should automatically open. Let's import the new netlist file. Click on the *Read Netlist* icon  on the top toolbar.
9. Kliknij na klawisz *Przeglądaj listy sieci*, wybierz plik z listą sieci w oknie dialogowym wyboru pliku oraz kliknij na *Wczytaj bieżącą listę sieci*. Następnie kliknij klawisz *Zamknij*.

10. W tym punkcie powinieneś już zobaczyć obwód drukowany z poprzednio wytyczonymi ścieżkami. W lewym górnym rogu powinieneś zobaczyć wszystkie komponenty jakie nie zostały jak dotąd w pełni umieszczone na płytce, w twoim przypadku CON2. Wybierz CON2 za pomocą myszy. Przesuń komponent na środek płytki.
11. Umieść CON2 we właściwym miejscu i pociągnij ścieżki. Po tych operacjach, zapisz projekt i wygeneruj pliki Gerber tak jak zwykle.

The process described here can easily be repeated as many times as you need. Beside the Forward Annotation method described above, there is another method known as Backward Annotation. This method allows you to make modifications to your already routed PCB from Pcbnew and updates those modifications in your schematic and netlist file. The Backward Annotation method, however, is not that useful and is therefore not described here.

Rozdział 6

Tworzenie symboli w programie KiCad

Czasem komponent jaki chciałbyś wstawić do schematu nie znajduje się w standardowych bibliotekach programu KiCad. Jest to normalne i nie powinno to być powodem zmartwień. W tej sekcji zobaczysz w jaki sposób można szybko taki komponent stworzyć korzystając z narzędzi programu KiCad. Pamiętaj też, że możesz zawsze znaleźć komponenty przeznaczone dla programu KiCad w sieci Internet. Na przykład korzystając z tej witryny:

http://per.launay.free.fr/kicad/kicad_php/composant.php

W programie KiCad, komponent to fragment tekstu zawarty pomiędzy znacznikami *DEF* i *ENDDEF*. Pojedyncze komponenty lub ich większa ilość normalnie są umieszczane w bibliotekach, które są plikami z rozszerzeniem *.lib*. Jeśli chcesz dodać komponenty do pliku biblioteki, możesz też użyć metody kopiuj-wklej.

6.1 Using Component Library Editor

1. We can use the *Component Library Editor* (part of *Eeschema*) to make new components. In our project folder *tutorial1* let's create a folder named *library*. Inside we will put our new library file *myLib.lib* as soon as we have created our new component.

2. Now we can start creating our new component. From KiCad, start *Eeschema*, click on the *Library Editor* icon



and then click on the *New component* icon



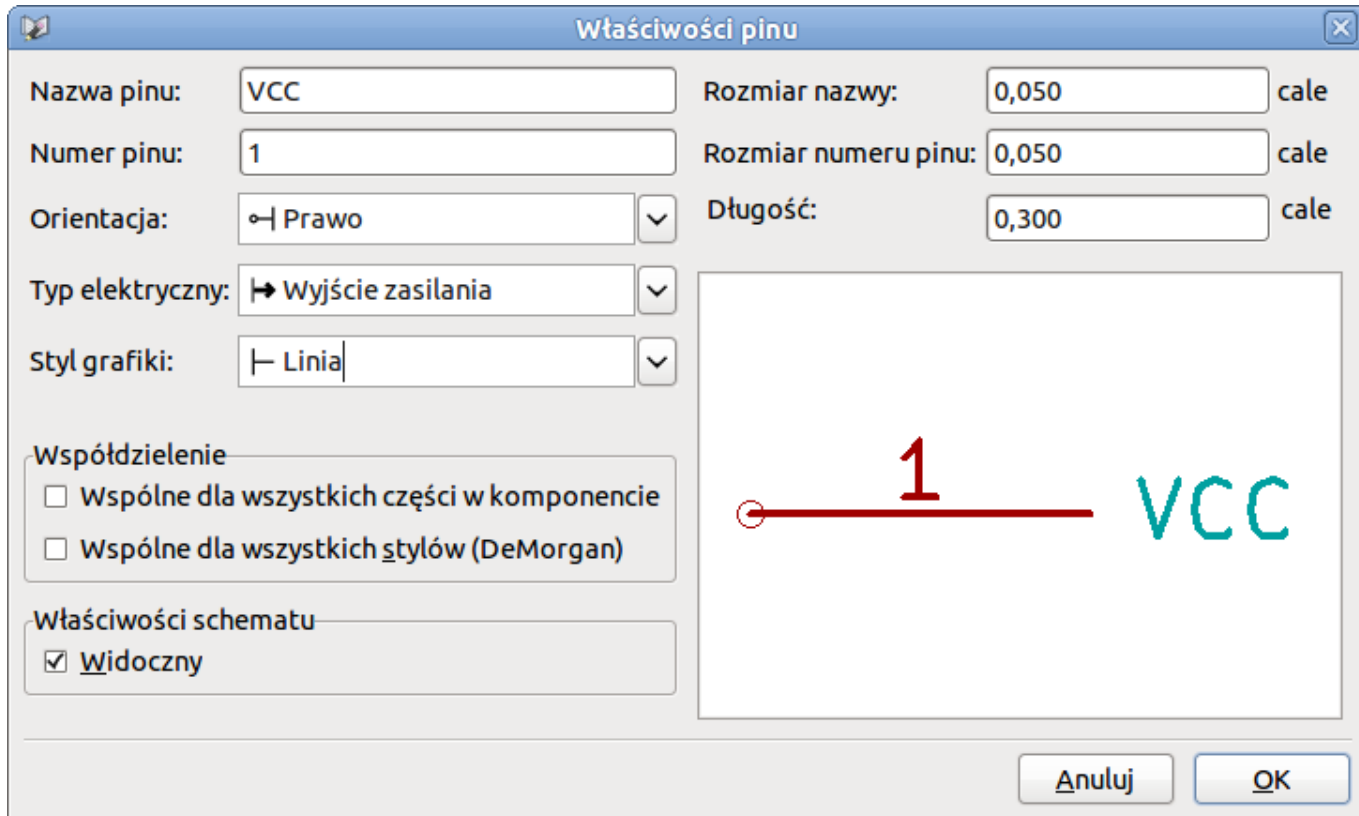
. The Component Properties window will appear. Name the new component *MYCONN3*, set the *Default reference designator* as *J*, and the *Number of parts per package* as *1*. Click OK. If the warning appears just click yes. At this point the component is only made of its labels.

Let's add some pins. Click on the *Add Pins* icon




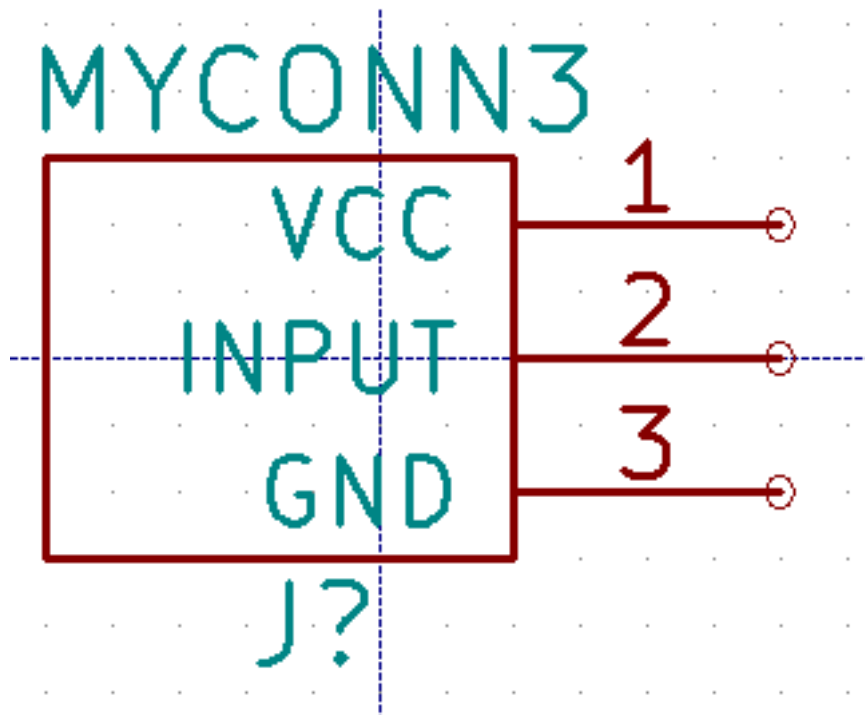
on the right toolbar. To place the pin, left click in the centre of the part editor sheet just below the *MYCONN3* label.





3. In the Pin Properties window that appears, set the pin name to *VCC*, set the pin number to *1*, and the *Electrical type* to *Passive* then click OK.



4. Umieść pin klikając w miejscu gdzie chciałbyś aby się pojawił, mniej więcej na prawo pod etykietą *MYCONN3*.
5. Repeat the place-pin steps, this time *Pin name* should be *INPUT*, *Pin number* should be *2*, and *Electrical Type* should be *Passive*.
6. Repeat the place-pin steps, this time *Pin name* should be *GND*, *Pin number* should be *3*, and *Electrical Type* should be *Passive*. Arrange the pins one on top of the other. The component label *MYCONN3* should be in the centre of the page (where the blue lines cross).

7. Next, draw the contour of the component. Click on the *Add rectangle* icon . We want to draw a rectangle next to the pins, as shown below. To do this, click where you want the top left corner of the rectangle to be. Click again where you want the bottom right corner of the rectangle to be.











8. Save the component in your library *myLib.lib*. Click on the *New Library* icon , navigate into *tutorial1/library/* folder and save the new library file with the name *myLib.lib*.
9. Go to **Preferences** → **Component Libraries** and add both *tutorial1/library/* in *User defined search path* and *myLib.lib* in *Component library files*.
10. Click on the *Select working library* icon . In the *Select Library* window click on *myLib* and click OK. Notice how the heading of the window indicates the library currently in use, which now should be *myLib*.
11. Click on the *Update current component in current library* icon  in the top toolbar. Save all changes by clicking on the *Save current loaded library on disk* icon  in the top toolbar. Click *Yes* in any confirmation messages that appear. The new schematic component is now done and available in the library indicated in the window title bar.
12. Możesz teraz zamknąć okno *Edytora bibliotek*. Tym samym wrócisz do okna edytora schematu. Nowy komponent będzie dostępny dla ciebie w bibliotece *myLib*.
13. You can make any library *file.lib* file available to you by adding it to the library path. From *Eeschema*, go to **Preferences** → **Library** and add both the path to it in *User defined search path* and *file.lib* in *Component library files*.

6.2 Eksportowanie, importowanie oraz modyfikacje składników bibliotek



Zamiast tworzyć symbol w bibliotece od zera, czasem łatwiej jest zacząć od istniejącego symbolu, modyfikując go. W tej sekcji zobaczymy jak wyeksportować komponent z standardowej biblioteki *device* do naszej własnej biblioteki

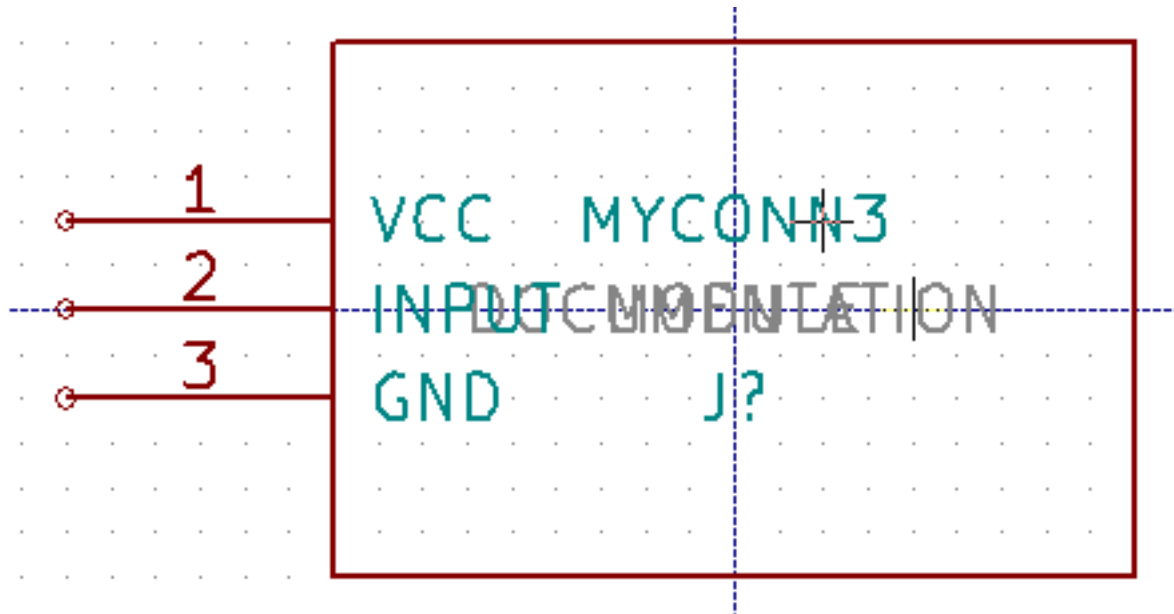
myOwnLib.lib a następnie go zmodyfikujemy.

1. From KiCad, start *Eeschema*, click on the *Library Editor* icon , click on the *Select working library* icon  and choose the library *device*. Click on *Load component to edit from the current lib* icon  and import the *RELAY_2RT*.
2. Kliknij w ikonę *Eksportuj symbol* , przejdź do folderu *library/* oraz zapisz nową bibliotekę pod nazwą *myOwnLib.lib*.
3. You can make this component and the whole library *myOwnLib.lib* available to you by adding it to the library path. From *Eeschema*, go to **Preferences** → **Component Libraries** and add both *library/* in *User defined search path* and *myOwnLib.lib* in the *Component library files*.
4. Click on the *Select working library* icon . In the *Select Library* window click on *myOwnLib* and click OK. Notice how the heading of the window indicates the library currently in use, it should be *myOwnLib*.
5. Click on the *Load component to edit from the current lib* icon  and import the *RELAY_2RT*.
6. Możesz teraz zmodyfikować ten symbol jak chcesz. Najedź na etykietę *RELAY_2RT*, wciśnij klawisz **E** i zmień nazwę na *MY_RELAY_2RT*.
7. Click on *Update current component in current library* icon  in the top toolbar. Save all changes by clicking on the *Save current loaded library on disk* icon  in the top toolbar.

6.3 Tworzenie symboli za pomocą quicklib

This section presents an alternative way of creating the schematic component for MYCONN3 (see [MYCONN3](#) above) using the Internet tool *quicklib*.

1. Head to the *quicklib* web page: <http://kicad.rohrbacher.net/quicklib.php>
2. Fill out the page with the following information: Component name: MYCONN3 Reference Prefix: J Pin Layout Style: SIL Pin Count, N: 3
3. Click on the *Assign Pins* icon. Fill out the page with the following information: Pin 1: VCC Pin 2: input Pin 3: GND. Type : Passive for all 3 pins.
4. Click on the icon *Preview it* and, if you are satisfied, click on the *Build Library Component*. Download the file and rename it *tutorial1/library/myQuickLib.lib*. You are done!
5. Have a look at it using KiCad. From the KiCad project manager, start *Eeschema*, click on the *Library Editor* icon , click on the *Import Component* icon , navigate to *tutorial1/library/* and select *myQuickLib.lib*.



- You can make this component and the whole library *myQuickLib.lib* available to you by adding it to the KiCad library path. From *Eeschema*, go to **Preferences** → **Component Libraries** and add *library* in *User defined search path* and *myQuickLib.lib* in *Component library files*.

Jak pewnie zgadłeś, ta metoda tworzenia symboli bibliotecznych może być bardzo efektywna, przy tworzeniu symboli, które zawierają w sobie dużą ilość wyprowadzeń. Ale jest też inny sposób.

6.4 Tworzenie symboli z dużą ilością wyprowadzeń

W sekcji zwanej Tworzenie symboli za pomocą *quicklib* poznaliśmy jak tworzyć symbole używając do tego celu narzędzia *quicklib* opartego o stronę Web. Jednak, czasami możesz doświadczyć sytuacji, że będziesz potrzebował symbolu, który zawierał będzie dużą ilość wyprowadzeń (np. paręset wyprowadzeń). W programie KiCad nie jest to aż tak skomplikowane zadanie.

- Przypuśćmy, że chciałbyś utworzyć symbol, który posiadał będzie 50 wyprowadzeń. Praktycznie stosowaną metodą jest podzielenie takiego elementu na mniejsze części, dla przykładu na dwie zawierające po 25 wyprowadzeń. Taka reprezentacja symbolu pozwala na łatwiejsze łączenie wyprowadzeń.
- Najlepszym sposobem jest użycie *quicklib* gdzie wygenerujemy dwa symbole po 25 pinów w każdym, i zmienimy numerację pinów za pomocą skryptu języka Python i na koniec połączymy te dwa symbole w jeden korzystając z metody kopiuj-wklej w jeden komponent zawarty pomiędzy *DEF* a *ENDDEF*.
- Przykład takiego prostego skryptu języka Python znajdziesz poniżej. Może on być użyty w połączeniu z plikami *in.txt* oraz *out.txt* gdzie zamienimy linie zawierające: X PIN1 1 -750 600 300 R 50 50 1 1 I na X PIN26 26 -750 600 300 R 50 50 1 1 I, dla wszystkich linii w pliku *in.txt*.

Prosty skrypt

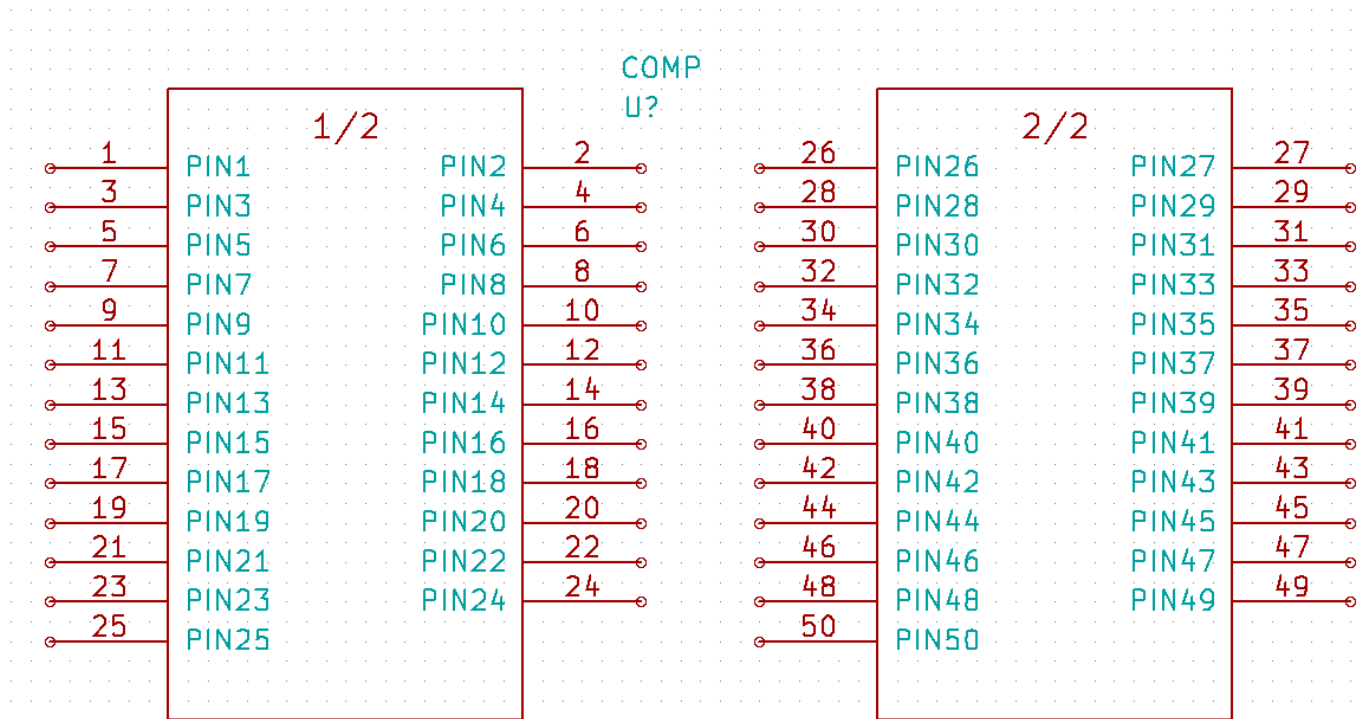
```
#!/usr/bin/env python
''' simple script to manipulate KiCad component pins numbering'''
```

```
import sys, re
try:
    fin=open(sys.argv[1], 'r')
    fout=open(sys.argv[2], 'w')
except:
    print "oh, wrong use of this app, try:", sys.argv[0], "in.txt out.txt"
    sys.exit()
for ln in fin.readlines():
    obj=re.search("(X PIN)(\\d*)(\\s)(\\d*)(\\s.*)",ln)
if obj:
    num = int(obj.group(2))+25
    ln=obj.group(1) + str(num) + obj.group(3) + str(num) + obj.group(5) + '\\n'
    fout.write(ln)
fin.close(); fout.close()
#
# for more info about regular expression syntax and KiCad component generation:
# http://gskinner.com/RegExr/
# http://kicad.rohrbacher.net/quicklib.php
```

1. While merging the two components into one, it is necessary to use the Library Editor from Eeschema to move the first component so that the second does not end up on top of it. Below you will find the final .lib file and its representation in *Eeschema*.

Zawartość pliku *.lib

```
EESchema-LIBRARY Version 2.3
#encoding utf-8
# COMP
DEF COMP U 0 40 Y Y 1 F N
FO "U" -1800 -100 50 H V C CNN
F1 "COMP" -1800 100 50 H V C CNN
DRAW
S -2250 -800 -1350 800 0 0 0 N
S -450 -800 450 800 0 0 0 N
X PIN1 1 -2550 600 300 R 50 50 1 1 I
...
X PIN49 49 750 -500 300 L 50 50 1 1 I
ENDDRAW
ENDDEF
#End Library
```



1. Skrypt języka Python zaprezentowany tutaj jest bardzo potężnym narzędziem przy manipulacji numeracją wyprowadzeń i ich opisów. Pamiętaj jednak, że cała moc tego skryptu tkwi tylko w części operującej na Wyrażeniach Regularnych: <http://gskinner.com/RegExr/>

Rozdział 7


Tworzenie footprint-ów

Unlike other EDA software tools, which have one type of library that contains both the schematic symbol and the footprint variations, KiCad *.lib* files contain schematic symbols and *.kicad_mod* files contain footprints. *Cvpcb* is used to successfully map footprints to symbols.

As for *.lib* files, *.kicad_mod* library files are text files that can contain anything from one to several parts.


Istnieje obszerna biblioteka modułów programu KiCad, jednak od czasu do czasu może się okazać, że moduł jaki potrzebujesz nie znajduje się w bibliotekach KiCad-a. Oto krótki przewodnik procesu tworzenia nowego modułu w programie KiCad:

7.1 Using Footprint Editor

1. From the KiCad project manager start the *Pcbnew* tool. Click on the *Open Footprint Editor* icon  on the top toolbar. This will open the *Footprint Editor*.

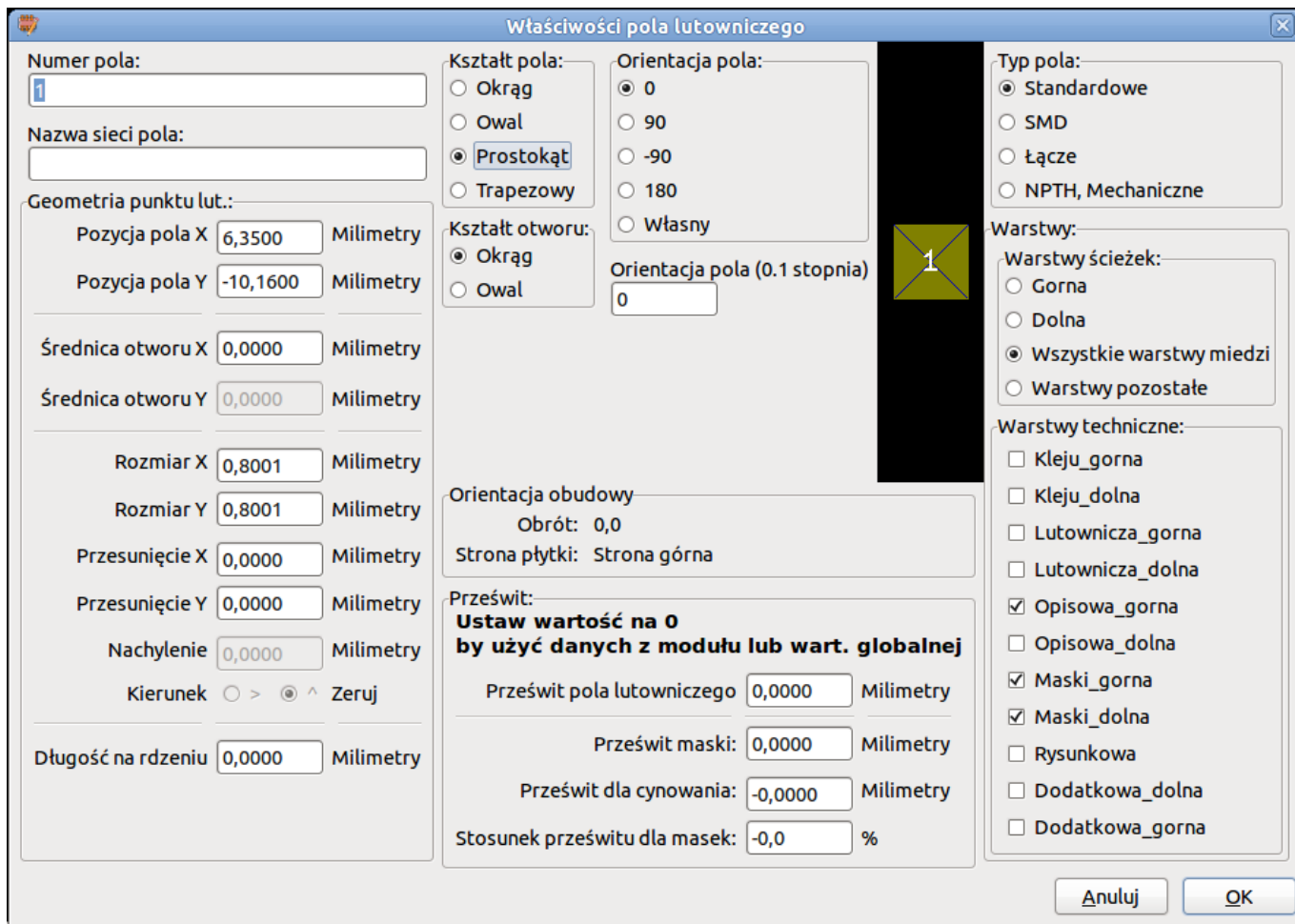
2. We are going to save the new footprint *MYCONN3* in the new footprint library *myfootprint*. Create a new folder *myfootprint.pretty* in the *tutorial1/* project folder. Click on the **Preferences** → **Footprint Libraries Manager** and press *Append Library* button. In the table, enter "myfootprint as Nickname, enter "\${KIPRJMOD}/myfootprint.pretty as Library Path and enter "KiCad as Plugin Type. Press OK to close the PCB Library Tables



window. Click on the *Select active library* icon  on the top toolbar. Select the *myfootprint* library.

3. Click on the *New Footprint* icon  on the top toolbar. Type *MYCONN3* as the *footprint name*. In the middle of the screen the *MYCONN3* label will appear. Under the label you can see the *REF* label*. *Right click on MYCONN3 and move it above REF**. *Right click on REF__**, select *Edit Text* and rename it to *SMD*. Set the *Display* value to *Invisible*.

4. Select the *Add Pads* icon  on the right toolbar. Click on the working sheet to place the pad. *Right click*

on the new pad and click *Edit Pad*. You can otherwise use the e key shortcut.



5. Ustaw *Numer pola* na 1, *Kształt pola* na *Prostokąt*, *Typ pola* na *SMD*, *Rozmiar X* na 0.4, oraz *Rozmiar Y* na 0.8. Kliknij OK. Kliknij na *Dodaj pola lutownicze* ponownie i wstaw jeszcze dwa pola lutownicze.
6. Jeśli chcesz zmienić gęstość siatki, **Prawo-klik** → **Wybór siatki**. Upewnij się, że wybrałeś odpowiednią gęstość siatki przed tworzeniem dalszych elementów modułu.
7. Przesuń etykietę *MYCONN3* oraz *SMD* poza pola lutownicze, tak aby znalazły mniej więcej w miejscach pokazanych na następnym obrazku.
8. Gdy wstawiamy pola lutownicze często jest konieczne korzystanie z pomiaru odległości względnej. Umieść kursor gdzie chciałbyś umieścić punkt początkowy (0, 0) względnego układu współrzędnych i naciśnij klawisz **Spacja**. Jeśli poruszasz myszą, zauważysz, że współrzędne relatywne pokazywane na pasku statusu będą odnosić się do ustalonego teraz punktu zerowego. Możesz przenosić ten punkt zerowy za każdym razem jak będziesz potrzebował określić dystans od jakiegoś wybranego punktu.
9. Teraz dodamy obrys modułu. Kliknij w ikonę *Dodaj linię lub wielokąt (grafika)*  na prawym pasku narzędzi. Narysuj obrys wokół pól lutowniczych.
10. Click on the *Save Footprint in Active Library* icon  on the top toolbar, using the default name MYCONN3.

Rozdział 8

Uwagi na temat przenoszenia plików projektów wykonanych w programie KiCad

Jakie pliki musisz wysłać do kogoś, by mógł on w pełni załadować i użyć twojego projektu?

When you have a KiCad project to share with somebody, it is important that the schematic file *.sch*, the board file *.kicad_pcb*, the project file *.pro* and the netlist file *.net*, are sent together with both the schematic parts file *.lib* and the footprints file *.kicad_mod*. Only this way will people have total freedom to modify the schematic and the board.

With KiCad schematics, people need the *.lib* files that contain the symbols. Those library files need to be loaded in the *Eeschema* preferences. On the other hand, with boards (*.kicad_pcb* files), footprints can be stored inside the *.kicad_pcb* file. You can send someone a *.kicad_pcb* file and nothing else, and they would still be able to look at and edit the board. However, when they want to load components from a netlist, the footprint libraries (*.kicad_mod* files) need to be present and loaded in the *Pcbnew* preferences just as for schematics. Also, it is necessary to load the *.kicad_mod* files in the preferences of *Pcbnew* in order for those footprints to show up in *Cvpcb*.

If someone sends you a *.kicad_pcb* file with footprints you would like to use in another board, you can open the Footprint Editor, load a footprint from the current board, and save or export it into another footprint library. You can also export all the footprints from a *.kicad_pcb* file at once via **Pcbnew** → **File** → **Archive** → **Footprints** → **Create footprint archive**, which will create a new *.kicad_mod* file with all the board's footprints.

Na koniec, jeśli PCB jest tylko jedną rzeczą jaką chcesz przekazać, to sam plik *.kicad_pcb* jest wystarczający. Jednak, jeśli chcesz dać komuś możliwość używania i modyfikowania twojego schematu, jego komponentów i PCB, jest wysoce zalecane by zarchiwizować i wysłać następujące pliki (przykładowo) razem ze strukturą katalogów:

```
tutorial1/  
|-- tutorial1.pro  
|-- tutorial1.sch  
|-- tutorial1.kicad_pcb  
|-- tutorial1.net  
|-- library/  
|   |-- myLib.lib  
|   |-- myOwnLib.lib  
|   \-- myQuickLib.lib
```

```
|  
|-- myfootprint.pretty/  
|  \-- MYCONN3.kicad_mod  
|  
\-- gerber/  
    |-- ...  
    \-- ...
```

Rozdział 9

Więcej na temat dokumentacji do programu KiCad

This has been a quick guide on most of the features in KiCad. For more detailed instructions consult the help files which you can access through each KiCad module. Click on **Help** → **Manual**.

KiCad dostarczany jest razem z całkiem dobrym zestawem podręczników w wielu językach, dla wszystkich jego czterech podstawowych składników.

Polskie wersję podręczników do programu KiCad są również dostarczane razem z programem KiCad.

In addition to its manuals, KiCad is distributed with this tutorial, which has been translated into other languages. All the different versions of this tutorial are distributed free of charge with all recent versions of KiCad. This tutorial as well as the manuals should be packaged with your version of KiCad on your given platform.

For example, on Linux the typical locations are in the following directories, depending on your exact distribution:

```
/usr/share/doc/kicad/help/en/  
/usr/local/share/doc/kicad/help/en
```

On Windows it is in:

```
<installation directory>/share/doc/kicad/help/en
```

On OS X:

```
/Library/Application Support/kicad/help/en
```

9.1 KiCad documentation on the Web

Latest KiCad documentations are available in multiple languages on the Web.

<http://kicad-pcb.org/help/documentation/>
