

---

# Pakiet $\mathbb{X}\mathbb{Y}$ -pic

---

Cezary Obczyński  $\langle$ czacza@math.uni.lodz.pl $\rangle$

Katedra Analizy Nieliniowej  
Wydział Matematyki Uniwersytetu Łódzkiego

Wersja: 0.01

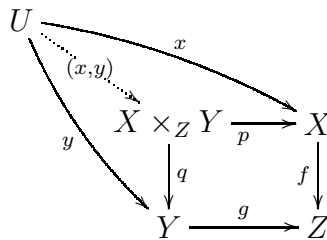
30 listopada 2005

## Spis treści

1. Wprowadzenie	1
2. Podstawowe konstrukcje	2
2.1. Style strzałek . . . . .	4
2.2. Etykiety . . . . .	6
2.3. „Dziury” w strzałkach . . . . .	7
3. Odpowiedzi do ćwiczeń	8
4. Przykłady	9
Literatura	20

## 1. Wprowadzenie

$\mathbb{X}\mathbb{Y}$ -pic jest pakietem, który umożliwia nam rysowanie diagramów macierzowych, używając do tego systemu  $\mathbb{T}\mathbb{E}\mathbb{X}$ . Z jego pomocą możemy narysować na przykład diagram<sup>1</sup>:



---

<sup>1</sup>Przykład zaczerpnięty z  *$\mathbb{X}\mathbb{Y}$ -pic User's Guide* Kristoffer'a H. Rose'a

który uzyskaliśmy dzięki poleceniom

```
\xymatrix{
U \ar@/_/[ddr]_y \ar@/^/[drr]^x
  \ar@{.>}[dr]|-{(x,y)} & \\
& X \times_Z Y \ar[d]^q \ar[r]_p & \\
& & X \ar[d]_f & \\
& Y \ar[r]^g & Z & }

```

Pakiet ten jest oprogramowaniem darmowym, służy do rysowania grafów, diagramów złożonych ze strzałek, krzywych czy wielokątów. Jego autorami są Kristoffer Rose i Ross Moore.

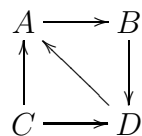
Xy-pic pracuje z większością dostępnych formatów (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, plain-T<sub>E</sub>X) poprzez wczytanie go do naszego dokumentu. Poniżej zaprezentowany jest przykładowy kod źródłowy dokumentu, w którym wykorzystujemy Xy-pic:

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage{polski}
\usepackage[all,dvips]{xy}
\begin{document}
.
.
.
.
\end{document}

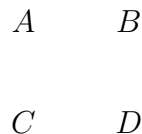
```

## 2. Podstawowe konstrukcje

Podstawową komendą jest `\xymatrix{...}`. Jak wskazuje nazwa, mamy tu do czytania z pewną macierzą, która składa się z wierszy i kolumn. Przyjrzyjmy się poniższemu przykładowi:



Widzimy, że mamy dwa wiersze i dwie kolumny oraz cztery wierzchołki:



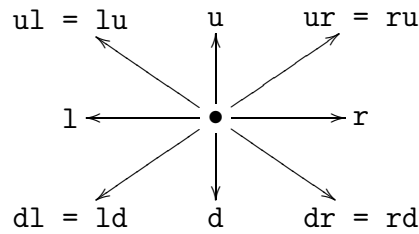
Taki prosty diagram otrzymujemy dzięki składni

```
\xymatrix{
A & & B & \\
C & & D & }

```

Koniec wiersza sygnalizujemy przez napisanie `\\`, a do następnej kolumny przecho-  
dzimy pisząc `&` (tak samo jak to jest w otoczeniach `tabular` i `table`).

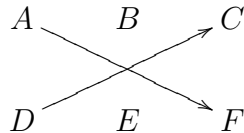
A co ze strzałkami? :-). Każde dwa wierzchołki sąsiednich kolumn wyznaczają  
początek i koniec każdej z nich. Wystarczy zatem wpisać komendę `\ar[kierunek]`,  
aby otrzymać strzałkę. Nasza zmienna `kierunek` może przyjmować wartości



A zatem pierwszy przykładowy diagram powstał dzięki poleceniom:

```
\xymatrix{
A\ar[r]      & B\ar[d]    \\
C\ar[r]\ar[u] & D\ar[ul]   \\
}
```

Strzałki nie muszą łączyć tylko sąsiednich „wierzchołków kolumn”. Przyglądając się  
diagramowi

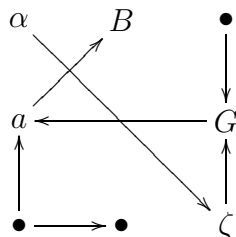


i poleceniom

```
\xymatrix{
A\ar[dr] & B & C \\
D\ar[ur] & E & F}
```

widzimy, że polecenie `\ar[kierunek]` pozwala na określenie współrzędnej docelo-  
wego wierzchołka. W powyższym przykładzie polecenia `\ar[dr]` oraz `\ar[ur]`  
generują nam odpowiednio wektory  $[-1, 2]$  i  $[1, 2]$ .

**Ćwiczenie 1.** *Narysuj diagram stosując poznane wcześniej polecenia:*



## 2.1. Style strzałek

Styl strzałki może być zmieniony poprzez zastosowanie komendy

$$\backslash\text{ar@{styl}}[\text{kierunek}],$$

gdzie wyrażenie  $\text{@{styl}}$  może przyjąć postać:

$\text{@{=>}}$	$\Longrightarrow$	$\text{@{.>}}$	$\cdots\rightarrow$
$\text{@{:>}}$	$\cdots\rightarrow$	$\text{@{ >}}$	$\rightsquigarrow$
$\text{@{-->}}$	$-->$	$\text{@{-}}$	$\text{---}$
$\text{@{}}$			

Standardowa strzałka nie posiada początku, zakończona jest grotem, a linia łącząca jest linią ciągłą. Powyżej podaliśmy sposób na zmianę linii łączącej. Mamy jeszcze możliwość zmiany kształtu grotu strzałki oraz zmianę ilości linii łączących (domyślnie rysowana jest jedna). Poniżej widzimy zestaw poleceń, obok których wynik wykorzystania każdego z nich.

$\backslash\text{ar}$	$\longrightarrow$	$\backslash\text{ar@2{-}}$	$\Longrightarrow$
$\backslash\text{ar@{.>}}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@2{.}}$	$\cdots\cdots\cdots$
$\backslash\text{ar@{.<}}$	$\cdots\leftarrow$	$\backslash\text{ar@2{~}}$	$\rightsquigarrow$
$\backslash\text{ar@{.+}}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@2{--}}$	$\equiv$
$\backslash\text{ar@{. }}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@2{~~}}$	$\approx$
$\backslash\text{ar@{.{(}}}$	$\cdots\leftarrow$	$\backslash\text{ar@3{-}}$	$\equiv$
$\backslash\text{ar@{.})}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@3{.}}$	$\cdots\cdots\cdots$
$\backslash\text{ar@{.>>}}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@3{~}}$	$\rightsquigarrow$
$\backslash\text{ar@{.<<<}}$	$\cdots\leftarrow$	$\backslash\text{ar@3{--}}$	$\equiv$
$\backslash\text{ar@{.   }}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@3{~~}}$	$\approx$
$\backslash\text{ar@{. -}}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@2{.>}}$	$\cdots\rightarrow$
$\backslash\text{ar@{.> }}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@2{.<}}$	$\cdots\leftarrow$
$\backslash\text{ar@{.x}}$	$\cdots\times$	$\backslash\text{ar@2{. }}$	$\cdots\rightarrow$
$\backslash\text{ar@{.o}}$	$\cdots\circ$	$\backslash\text{ar@2{.{(}}}$	$\cdots\leftarrow$
$\backslash\text{ar@{.*}}$	$\cdots\bullet$	$\backslash\text{ar@2{.})}$	$\cdots\rightarrow$
$\backslash\text{ar@{./}}$	$\cdots\#$	$\backslash\text{ar@2{.>>}}$	$\cdots\rightarrow$
$\backslash\text{ar@{./}}$	$\cdots\#$	$\backslash\text{ar@2{.<<<}}$	$\cdots\leftarrow$
$\backslash\text{ar@{.^>}}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@2{.   }}$	$\cdots\rightarrow$
$\backslash\text{ar@{.^<}}$	$\cdots\leftarrow$	$\backslash\text{ar@2{. -}}$	$\cdots\rightarrow$
$\backslash\text{ar@{.^ }}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@2{.> }}$	$\cdots\rightarrow$
$\backslash\text{ar@{.^{(}}}$	$\cdots\leftarrow$	$\backslash\text{ar@2{.+}}$	$\cdots\rightarrow$
$\backslash\text{ar@{.^})}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@2{.x}}$	$\cdots\times$
$\backslash\text{ar@{.^{'}}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@2{.o}}$	$\cdots\circ$
$\backslash\text{ar@{.^{'}}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@3{.>}}$	$\cdots\rightarrow$
$\backslash\text{ar@{.^>>}}$	$\cdots\rightarrow$	$\backslash\text{ar@3{.<}}$	$\cdots\leftarrow$
$\backslash\text{ar@{.^<<<}}$	$\cdots\leftarrow$	$\backslash\text{ar@3{.>>}}$	$\cdots\rightarrow$

<code>\ar@{.^{ } }</code>	<code>\ar@3{.{&lt;&lt;}}</code>
<code>\ar@{.^{ -}}</code>	<code>\ar@3{.{ } }</code>
<code>\ar@{._{&gt;}}</code>	<code>\ar@3{.{ -}}</code>
<code>\ar@{._{&lt;}}</code>	<code>\ar@{._{'}}</code>
<code>\ar@{._{ } }</code>	<code>\ar@{._{&gt;&gt;}}</code>
<code>\ar@{._{()}}</code>	<code>\ar@{._{&lt;&lt;}}</code>
<code>\ar@{._{()}}</code>	<code>\ar@{._{ } }</code>
<code>\ar@{._{'}}</code>	<code>\ar@{._{ -}}</code>

Grot strzałki można rysować za pomocą różnych fontów. Wystarczy przed poleceniem `\xymatrix` umieścić komendę

```
\SelectTips{rodz_fon}{roz_fon},
```

gdzie `rodz_fon` oznacza rodzinę fontów, a `roz_fon` określa rozmiar fontów.

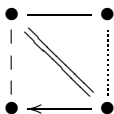
Rodzina fontów	rodz_fon	Rozmiar		
		10	11	12
xy	xy	→	→	→
computer modern	cm	→	→	→
Eulera	eu	→	→	→

Powyższe zmiany rodziny fontów (dla computer modern) obrazuje poniższy przykład:

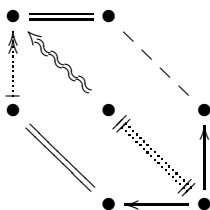
$$A \rightarrow B$$

```
\SelectTips{cm}{12}
\xymatrix@C=1pc{A\ar[r]&B}
```

**Ćwiczenie 2.** *Narysuj:*



**Ćwiczenie 3.** *Jakie polecenia należy zastosować, aby otrzymać następujący diagram:*



## 2.2. Etykiety

Często jednak zdarza się, że potrzebujemy dodać etykietę nad lub pod strzałką. Przejrzymy więc niektóre możliwości:

Kod źródłowy	Wynik
<code>\xymatrix{A\ar[r]^f &amp; B}</code>	$A \xrightarrow{f} B$
<code>\xymatrix{A\ar[r]_f &amp; B}</code>	$A \xrightarrow{f} B$
<code>\xymatrix{A\ar[r]^f_g &amp; B}</code>	$A \xrightarrow[g]{f} B$

Za etykietę nad bądź pod strzałką odpowiadają "indeksy górny i dolny", czyli `^` oraz `_`. Zobaczmy inny przykład.

$$A \times B \xrightarrow{f} B$$

Zauważmy, że etykieta  $f$  nie jest nad środkiem strzałki. Dzieje się tak dlatego, że `\xymatrix` kładzie etykietę w połowie długości między środkami ciężkości wierzchołków. Nie zawsze jednak daje to oczekiwany efekt. Aby to zmienić wystarczy przed etykietą wstawić znak `{-}`. A zatem wpisując

`\xymatrix{A\times B\ar[r]^{-f} & B}`

mamy

$$A \times B \xrightarrow{-f} B.$$

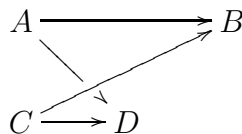
Etykietę możemy ustawić w dowolnym miejscu.

- znak `<` kładzie środek ciężkości etykiety w punkcie, gdzie strzałka się zaczyna, czyli polecenie `\xymatrix@1{A\ar[r]^<+& B}` da nam  $A \xrightarrow{+} B$ .
- znak `>` kładzie środek ciężkości etykiety w punkcie, gdzie strzałka się kończy, czyli polecenie `\xymatrix@1{A\ar[r]^>+& B}` da nam  $A \xrightarrow{+} B$ .
- znaki `<<` oraz `>>` kładzie środek ciężkości etykiety w punkcie oddalonym od początku lub końca strzałki około 3pt, czyli `\xymatrix@1{A\ar[r]^<<+& B}` i `\xymatrix@1{A\ar[r]^>>+& B}` wygenerują odpowiednio  $A \xrightarrow{+} B$  i  $A \xrightarrow{+} B$ .
- możemy ustawić etykietę w dowolnym miejscu określając jej odległość od początku lub końca strzałki:

$$\begin{array}{ll} \xymatrix{L\ar[r]^{(.3)1} & K} & L \xrightarrow{1} K \\ \xymatrix{L\ar[r]^{(.75)2} & K} & L \xrightarrow{2} K \\ \xymatrix{L\ar[r]^{(.5)3} & K} & L \xrightarrow{3} K \\ \xymatrix{L\ar[r]^{(.25)4} & K} & L \xrightarrow{4} K \\ \xymatrix{L\ar[r]^{(-.25)5} & K} & {}^5 L \longrightarrow K \\ \xymatrix{L\ar[r]^{(1.25)6} & K} & L \longrightarrow K^6 \end{array}$$

- istnieje także możliwość oznaczenia miejsca przecięcia strzałki z niewidzialnym odcinkiem, którego współrzędne końców określone są za pomocą  $\{a, b\}$ , gdzie  $\{a, b\}$  wartości takie, jak wcześniej wspomniana zmienna *kierunek* (tj. u, d, l, r itd.), a następnie umieszczenie we wskazanym miejscu jakiegoś elementu (np. pustego miejsca). Zobaczmy tą konstrukcję na przykładzie:

```
\xymatrix{
A \ar[rr]
\ar[dr] |!{[d];[rr]}\hole
& & B \\
C \ar[r] \ar[urr] & & D}
```



W powyższym przykładzie strzałka o kierunku `[dr]` przecina się z niewidzialnym odcinkiem, którego współrzędne to: `[d]` (początek odcinka) i `[rr]` (koniec odcinka).

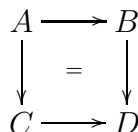
### 2.3. „Dziury” w strzałkach

Pakiet `Xy-pic` pozwala także na przerwanie strzałki. Zastosujmy znak `|` w kodzie `\xymatrix@1{A\ar[r]|f & B}` i zobaczymy efekt:  $A \xrightarrow{f} B$ .

Jeżeli chcemy zostawić po prostu pustą przestrzeń wówczas zamiast etykiety wpisujemy `\hole` i otrzymujemy  $A \xrightarrow{\quad} B$

(kod źródłowy: `\xymatrix@1{A\ar[r]|\hole & B}`.)

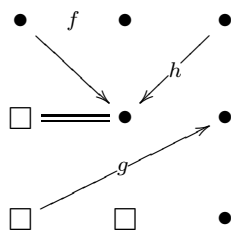
Przy bardziej skomplikowanych diagramach możliwe jest stworzenie niewidzialnej strzałki, poprzez polecenie `@{}`. Zobaczmy diagram



i kod źródłowy

```
\xymatrix{
A\ar[d]\ar[r] \ar@{}[dr] |{=} & B \ar[d] \\
C\ar[r] & D}
```

Ćwiczenie 4. Podaj kod źródłowy dla następującego diagramu:



### 3. Odpowiedzi do ćwiczeń

Ćwiczenie 1. (str 3):

```
\xymatrix{
\alpha\ar[ddrr] & B & \bullet\ar[d] & \\\
a\ar[ur] & & G\ar[ll] & \\\
\bullet\ar[u]\ar[r] & \bullet & & \\
& & & \zeta\ar[u]\\\}

```

Ćwiczenie 2. (str 5):

```
\xymatrix{
\bullet\ar@{-}[r] \ar@{=}[dr] & \bullet & \\\
\bullet\ar@{--}[u] & & \\
& & \bullet\ar[l]\ar@{.}[u] & \\\
}

```

Ćwiczenie 3. (str 5):

```
\xymatrix{
\bullet \ar@{=}[r]
& \bullet \ar@{--}[dr] & \\\
\bullet \ar@{||}.{>>}[u]& & \\
& \bullet \ar@2{~{>}}[ul] & \\
& \ar@2{||}.{||}[dr] & \\
& & \bullet & \\\
& \bullet \ar@{=}[ul] & & \\
& & \bullet \ar[u] \ar[l] & \\\
}

```

Ćwiczenie 4. (str 7):

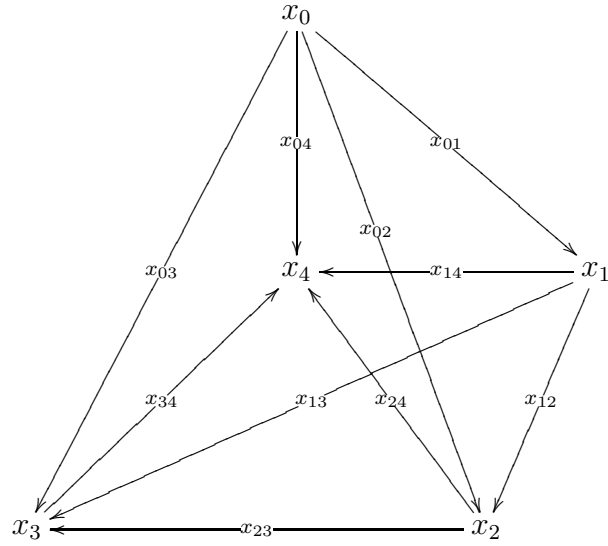
```
\xymatrix{
\bullet \ar@{}[r] |{f} \ar[dr]
& \bullet & \bullet \ar[d] |{h} & \\\
\square \ar@{=}[r]
& \bullet & \bullet & \\\
\square \ar[rru] |{g}
& \square & \bullet & \\\
}

```



## 4. Przykłady

---

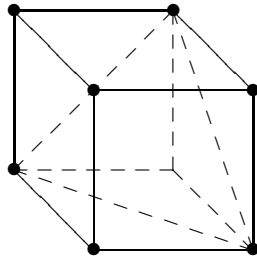


```
% "Simplex Model" adapted from
% source by John Duskin, May 2001
\matrix{
& & x_0 & \ar[ddd] |{x_{04}}
& \ar[ddddddllll] |{x_{03}}
& \ar[ddddddrr] |<(0.4){x_{02}}
& \ar[dddrrr] |{x_{01}} & & & \\
& & & & & & & & \\
& & & & & & & & \\
& & & & & & & & \\
& & x_4 & & & x_1
& \ar[dddll] |{x_{12}}
& \ar[dddllllllll] |{x_{13}}
& \ar[llll] |{x_{14}} & & \\
& & & & & & & & \\
& & & & & & & & \\
x_3 & \ar[rrruuu] |{x_{34}}
& & & & & & & \\
& & & & & x_2
& \ar[llllll] |{x_{23}}
& \ar[lluuu] |{x_{24}} & & \\
}
```

---



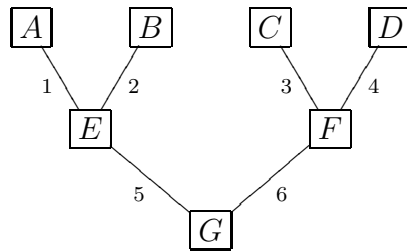




```

\xymatrix{
*0{\bullet}\ar@{-}[rr] \ar@{-}[dr]\ar@{-}[dd]& & *0{\bullet}\ar@{-}[dr]& \\
& *0{\bullet}\ar@{-}[rr]& & *0{\bullet} \\
*0{\bullet}\ar@{-}[rr]\ar@{-}[uurr]\ar@{-}[drrr]& & *0{\bullet}\ar@{-}[uu]\ar@{-}[dr]& \\
& *0{\bullet}\ar@{-}[uu]\ar@{-}[ul] & & \\
& & *0{\bullet}\ar@{-}[uu]\ar@{-}[ll] \ar@{-}[uuul] & \\
}

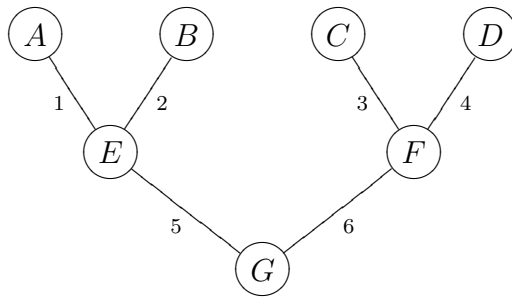
```



```

\xymatrix@C=0.6pc @R=2pc{
*+[F-]{A}\ar@{-}[dr]_1&&*+[F-]{B}\ar@{-}[dl]^2 & \\
& *+[F-]{C}\ar@{-}[dr]_3&&*+[F-]{D}\ar@{-}[dl]^4 & \\
*+[F-]{E}\ar@{-}[drr]_5& & & \\
& & *+[F-]{F}\ar@{-}[dll]^6 & \\
&& *+[F-]{G} & \\
}

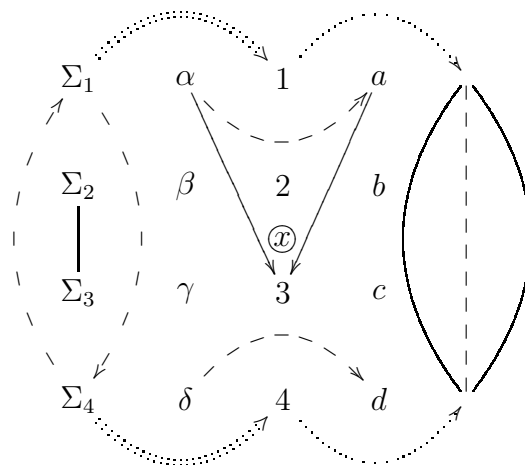
```



```

\matrix@C=0.6pc @R=2pc{
  *++[o][F-]{A}\ar@{-}[dr]_1&&*++[o][F-]{B}\ar@{-}[dl]^2 \\
  &&*++[o][F-]{C}\ar@{-}[dr]_3&&*++[o][F-]{D}\ar@{-}[dl]^4 \\
  &&*++[o][F-]{E}\ar@{-}[drr]_5&& \\
  &&&&*++[o][F-]{F}\ar@{-}[dll]^6&& \\
  &&*++[o][F-]{G}&& \\
}

```



```

\matrix{
\Sigma_1\ar@/^2pc/@{-->}[ddd]\ar@/_2pc/@{:>}[rr]
  &\alpha\ar[ddr]\ar@/_2pc/@{-->}[rr] \\
  &1\ar@/^2pc/@{.>}[rr] &a\ar[ddl] \\
  &&\ar@/^2pc/@{-}[ddd] \\
\Sigma_2 &\beta\ar@{}[drr] |*+[o][F-]{x} &2 &b & \\
\Sigma_3\ar@{-}[u] &\gamma &3 &c & \\
\Sigma_4\ar@/^2pc/@{-->}[uuu]\ar@/_2pc/@{:>}[rr]
  &\delta \ar@/^2pc/@{-->}[rr]&4\ar@/_2pc/@{.>}[rr] \\
  &d &\ar@/^2pc/@{-}[uuu]\ar@{-}[uuu] \\
}

```

Poniżej zaprezentowane są inne polecenia pakietu Xy-pic, które czytelnik z łatwością zrozumie po przeanalizowaniu poniższych diagramów. Aby nastąpiła poprawna kompilacja wszystkich rysunków należy w preambule dokumentu dodać jeszcze poniższą linijkę kodu:

```
\usepackage[all,2cell,ps,poly]{xy} \UseAllTwocells
```

$$\begin{array}{ccc}
 K & \xrightarrow{d(p,q)} & C \times D \times E \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 F \times G \times H & \xrightarrow{d'(p,q)} & L
 \end{array}$$

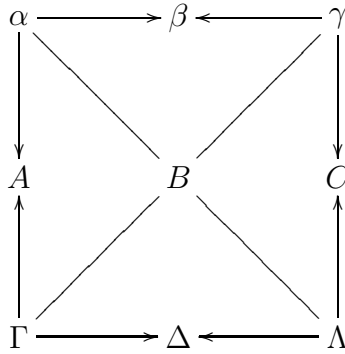
```
\xymatrix
{
K\ar[d]\ar[r]^{d(p,q)} & C \times D \times E \ar[d] \\
F\ar[r]_{d'(p,q)} \times G \times H & L
}
```

$$\begin{array}{ccc}
 K & \xrightarrow{d(p,q)} & C \times D \times E \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 F \times G \times H & \xrightarrow{d'(p,q)} & L
 \end{array}$$

```
\xymatrix
{
K\ar[d]\ar[r]^{d(p,q)} & **[r] C \times D \times E \ar[d] \\
**[l] F\ar[r]_{d'(p,q)} \times G \times H & L
}
```

$$\begin{array}{ccccc}
 \alpha & \longrightarrow & \beta & \longleftarrow & \gamma \\
 \downarrow & & \searrow & & \downarrow \\
 A & & B & & C \\
 \uparrow & & \swarrow & & \uparrow \\
 \Gamma & \longrightarrow & \Delta & \longleftarrow & \Lambda
 \end{array}$$

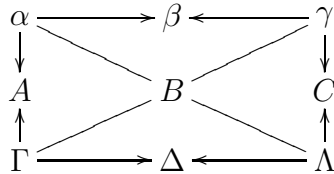
```
\xymatrix{
\alpha\ar[r] \ar[d] \ar@{-}[dr] & \beta \\
& & & \gamma \ar[l] \ar[d] \ar@{-}[dl] \\
A & & B & & C \\
\Gamma \ar[u] \ar[r] \ar@{-}[ur] & \Delta & & & \Lambda \ar[u] \ar[l] \ar@{-}[ul]
}
```



```

\ymatrix@!=3pc{
\alpha\ar[r] \ar[d] \ar@{-}[dr]& \beta \\
& & \gamma \ar[l] \ar[d] \ar@{-}[dl] \\
A & B & C \\
\Gamma \ar[u] \ar[r] \ar@{-}[ur]& \Delta \\
& & \Lambda \ar[u] \ar[l] \ar@{-}[ul]
}

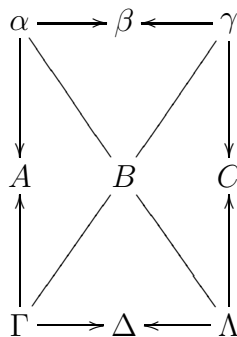
```



```

\ymatrix@C=3.5pc @R=1pc{
\alpha\ar[r] \ar[d] \ar@{-}[dr]& \beta \\
& & \gamma \ar[l] \ar[d] \ar@{-}[dl] \\
A & B & C \\
\Gamma \ar[u] \ar[r] \ar@{-}[ur]& \Delta \\
& & \Lambda \ar[u] \ar[l] \ar@{-}[ul]
}

```



```

\ymatrix@C=3.5pc @R=1pc{
\alpha\ar[r] \ar[d] \ar@{-}[dr]& \beta \\
& & \gamma \ar[l] \ar[d] \ar@{-}[dl] \\
A & B & C \\
\Gamma \ar[u] \ar[r] \ar@{-}[ur]& \Delta \\
& & \Lambda \ar[u] \ar[l] \ar@{-}[ul]
}

```

```

A & B & C \\
\Gamma \ar[u] \ar[r] \ar@{-}[ur] & \Delta
& \Lambda \ar[u] \ar[l] \ar@{-}[ul]
}

```

$$K \longrightarrow L$$

```

\xymatrix{
K \ar@*{[|<5pt>]}[rr] & & L
}

```

$$K \longrightarrow L$$

```

\xymatrix{
K \ar@*{[red]}[rr] & & L
}

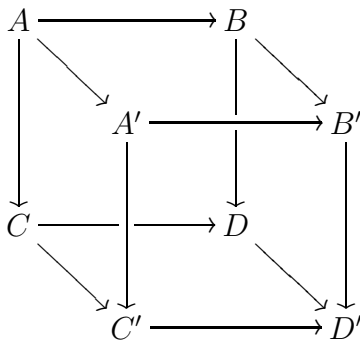
```

$$K \longrightarrow L$$

```

\xymatrix{
K \ar@*{[|<5pt>]}@*{[red]}[rr] & & L
}

```



```

% przykład z Examples on Typesetting Commutative Diagrams
% Using XY - pic
%
% M. Alsani
{\SelectTips{eu}{12}}
\xymatrix{
A \ar[dd] \ar[r] \ar[rr] && B \ar'[d][dd] \ar[rd] \\
& A' \ar[dd] \ar[rr] && B' \ar[dd] \\
C \ar'[r][rr] \ar[rd] && D \ar[rd] \\
& C' \ar[rr] && D'
}
}

```



$$S \rightrightarrows T$$

```
\xymatrix{
S \ar@{>+.6ex}[r] \ar@{<-.6ex}[r] & T
}
```

$$\prod_{x \in U_{iy}} A_x \longrightarrow A_y$$

```
\xymatrix{
\underbrace{x \in U_{iy}} \times A_x \ar[r] & A_y
}
```

$$\prod_{x \in U_{iy}} A_x \longrightarrow A_y$$

```
\entrymodifiers={!! <0pt, .8ex>+}
\xymatrix{
\underbrace{x \in U_{iy}} \times A_x \ar[r] & A_y
}
```

$$\mathbb{R} \begin{array}{c} \xrightarrow{f} \\ \xleftarrow{g} \end{array} \mathbb{C}$$

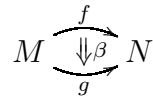
```
\xymatrix{
\mathbb{R} \ar@{>+.7ex}[r]^f & \mathbb{C} \ar@{>+.7ex}[l]_g
}
```

$$\begin{array}{ccc} & (\mathcal{F}_{C_0})^\tau & \\ F^\tau \nearrow & & \searrow \tau \\ \mathcal{F}_{C_0} & \xleftarrow{U^\tau} & \mathcal{F}_{C_0} \\ & \xrightarrow[S]{} & \\ & \xrightarrow[T]{} & \end{array}$$

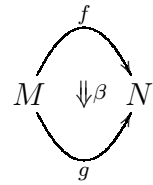
```
\xymatrix@!=2.9pc{
& \left( \mathcal{F}_{\mathcal{C}_0} \right)^\tau & \\
F^\tau \nearrow & & \searrow \tau \\
\mathcal{F}_{C_0} & \xleftarrow{U^\tau} & \mathcal{F}_{C_0} \\
& \xrightarrow[S]{} & \\
& \xrightarrow[T]{} &
}
```

$$\text{id} \circlearrowleft x \begin{array}{c} \xrightarrow{f} \\ \xleftarrow{f^{-1}} \end{array} f(x)$$

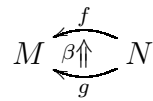
```
\xymatrix{
x \ar@{ul,dl}|{id}\ar@{^}/[rr]|f && f(x) \ar@{^}/[ll]|{f^{-1}}
}
```



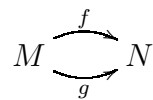
```
\xymatrix{
M \rtwocell^f_g{\beta} & N
}
```



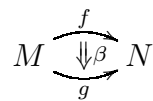
```
\xymatrix{
M \rtwocell<10>^f_g{\beta} & N
}
```



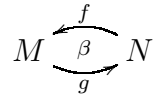
```
\xymatrix{
M & N \ltwocell_f^g{\beta}
}
```



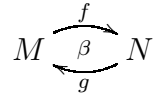
```
\xymatrix{
M \rtwocell^f_g{\omit} & N
}
```



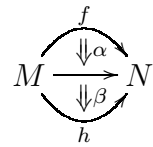
```
\[
\xymatrix{
M \rtwocell^f_g{\beta} & N
}
```



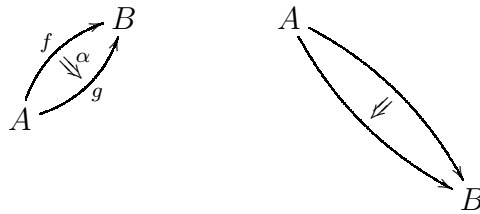
```
\xymatrix{
M & N \ltwocell_f^g{\beta}
}
```



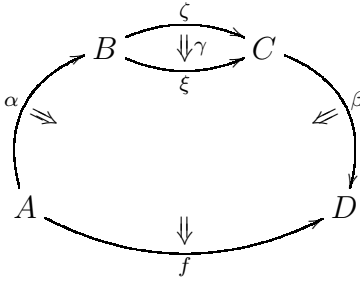
```
\[
\xymatrix{
M & N \ltwocell_f^g{\beta}
}
```



```
\xymatrix{
M \ruppertwocell^f{\alpha} \rlowertwocell_h{\beta} \ar[r] & N
}
```



```
\xymatrix{
& B \\
A \urtwocell^f_g{\alpha}
}
\qquad\qquad
\xymatrix{
A \ddrrrtwocell \\
& B
}
```



```

\xymatrix@! = .5pc{
& B \rrtwocell^{\zeta}_{\xi}{\gamma} && C \ddrupertwocell^{\beta}{} & \\
&&&& \\\
A \uuruppertwocell^{\alpha} \xlowertwocell[rrrr]{}_f &&& D
}

```

## Literatura

- [1] Kristoffer H. Rose, Ross Moore: *Xy-pic Reference Manual*, 16.02.1999
- [2] M. Alsani: *Examples on Typesetting Comutative Diagrams Using Xy-pic*, 2002
- [3] Kristoffer H. Rose: *Xy-pic User's Guide*, 1996