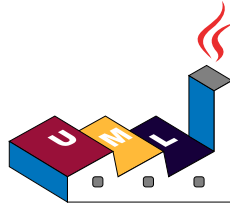


UML-Diagramme mit PlantUML



PlantUML Sprachreferenz

(Version 1.2019.9)

PlantUML ist ein quelloffenes Projekt, welches das Erstellen von UML-Digrammen ermöglicht. Es werden die folgenden Typen von UML-Diagrammen unterstützt:

- Sequenzdiagramm
- Anwendungsfalldiagramm
- Klassendiagramm
- Aktivitätsdiagramm
- Komponentendiagramm
- Zustandsdiagramm
- Objektdiagramm
- Verteilungsdiagramm
- Zeitverlaufsdiagramm

Außer UML werden die folgenden Diagrammtypen unterstützt.

- Wireframe graphical interface
- Archimate diagram
- Specification and Description Language (SDL)
- Dita-Diagramm
- Gantt-Diagramm
- MindMap diagram
- Work Breakdown Structure diagram
- Mathematik in AsciiMath- oder JLaTeXMath-Notation

Diagramme werden in einfacher und intuitiver Sprache durch textuelle Notation beschrieben.

1 Sequenz-Diagramm

1.1 Grundlagen

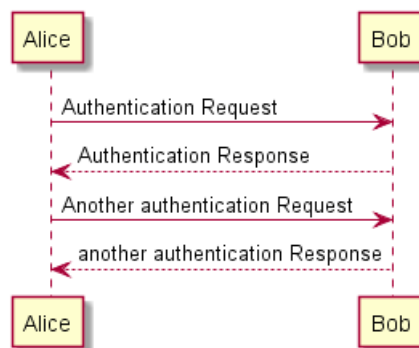
Die Zeichenfolge `->` wird verwendet, um eine Nachricht zwischen zwei Teilnehmern zu zeichnen. Teilnehmer müssen nicht explizit deklariert werden.

Um eine gepunktete Linie zu zeichnen, verwende `-->`.

Es ist auch möglich `<-` und `<--` zu verwenden. Dieses ändert nicht die Zeichnung, kann aber die Lesbarkeit erhöhen. Beachte: Das gilt nur für Sequenzdiagramme. In anderen Diagrammen können andere Regeln gelten.

```
@startuml
Alice -> Bob: Authentication Request
Bob --> Alice: Authentication Response

Alice -> Bob: Another authentication Request
Alice <-- Bob: another authentication Response
@enduml
```



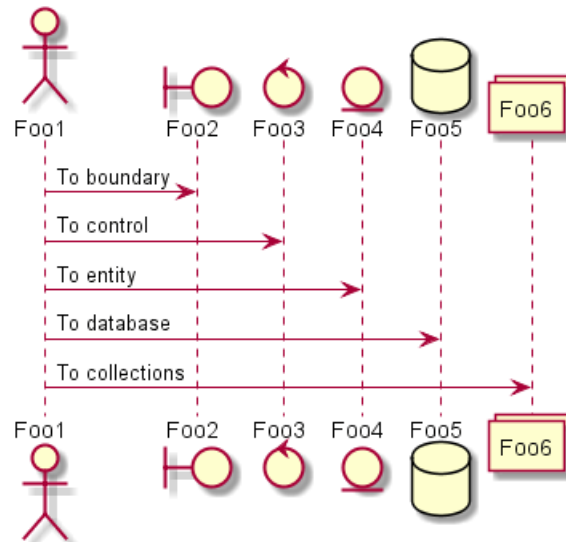
1.2 Deklaration eines Teilnehmers

Mit dem Schlüsselwort `participant` lässt sich die Reihenfolge von Teilnehmern ändern.

Sie können auch folgende andere Schlüsselwörter anstelle von `participant` verwenden:

- actor
- boundary
- control
- entity
- database

```
@startuml
actor Foo1
boundary Foo2
control Foo3
entity Foo4
database Foo5
collections Foo6
Foo1 -> Foo2 : To boundary
Foo1 -> Foo3 : To control
Foo1 -> Foo4 : To entity
Foo1 -> Foo5 : To database
Foo1 -> Foo6 : To collections
@enduml
```

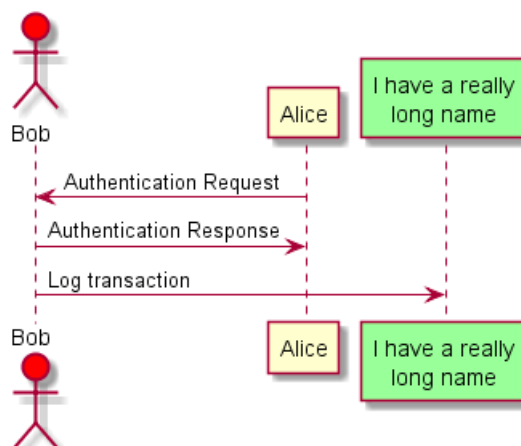


Teilnehmer können mittels `as` umbenannt werden.

Die Hintergrundfarbe von Teilnehmern oder Akteuren kann mithilfe von HTML Farbcodes oder Farbbezeichnungen gesetzt werden.

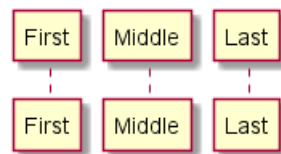
```
@startuml
actor Bob #red
' The only difference between actor
'and participant is the drawing
participant Alice
participant "I have a really\nlong name" as L #99FF99
/' You can also declare:
    participant L as "I have a really\nlong name" #99FF99
  '/
```

```
Alice->>Bob: Authentication Request
Bob->>Alice: Authentication Response
Bob->>L: Log transaction
@enduml
```



You can use the `order` keyword to custom the print order of participant.

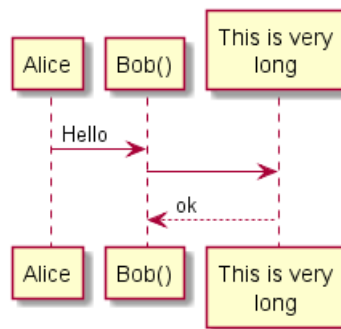
```
@startuml
participant Last order 30
participant Middle order 20
participant First order 10
@enduml
```



1.3 Verwendung von nicht-alphanumerischen Zeichen

Soll die Bezeichnung eines Teilnehmers nicht-alphanumerische Zeichen enthalten (z.B. Klammern oder Zeilenumbrüche), müssen Anführungszeichen bei der Definition verwendet werden. Das Schlüsselwort `as` kann verwendet werden, um einen Alias für einen Teilnehmer zu definieren.

```
@startuml
Alice -> "Bob()" : Hello
"Bob()" -> "This is very\nlong" as Long
' You can also declare:
' "Bob()" -> Long as "This is very\nlong"
Long --> "Bob()" : ok
@enduml
```

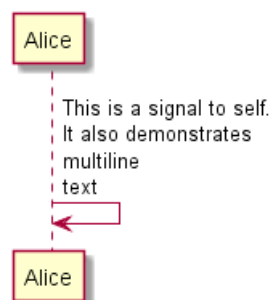


1.4 Nachrichten an sich selbst

Ein Teilnehmer kann auch eine Nachricht an sich selbst schicken.

Die Nachricht kann mehrere Zeilen umfassen. Mit `\n` können Zeilenumbrüche gemacht werden.

```
@startuml
Alice->Alice: This is a signal to self.\nIt also demonstrates\nmultiline \ntext
@enduml
```



1.5 Ändern der Pfeilart

Die Art eines Pfeils kann auf verschiedene Weise geändert werden:

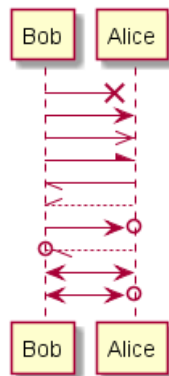
- Für eine verloren gegangene Nachricht hängen Sie am Ende des Pfeils ein `x` an.
- Verwendung von `\` oder `/` anstelle von `<` oder `>`, um nur den unteren oder oberen Teil des Pfeils zu zeichnen.

- Verwendung von >> oder //, um eine nicht ausgefüllte Pfeilspitze zu zeichnen.
- Verwendung von -- anstelle von -, um eine gestrichelte Linie zu zeichnen.
- Fügen Sie ein "o" am Ende des Pfeils an
- benutzen Sie zweiseitige Pfeile <->

```
@startuml
Bob ->x Alice
Bob -> Alice
Bob ->> Alice
Bob -\ Alice
Bob \|- Alice
Bob //-- Alice

Bob ->o Alice
Bob o\|-- Alice

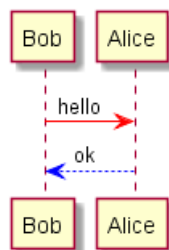
Bob <-> Alice
Bob <->o Alice
@enduml
```



1.6 Ändern der Pfeil Farbe

Sie können die Farbe einzelner Pfeile mit folgender Notation ändern:

```
@startuml
Bob -[#red]> Alice : hello
Alice -[#0000FF]->Bob : ok
@enduml
```



1.7 Nummerierung der Nachrichtenreihenfolge

Das Schlüsselwort `autonumber` kann verwendet werden, um Nachrichten automatisch zu nummerieren.

```
@startuml
autonumber
Bob -> Alice : Authentication Request
```

```
Bob <- Alice : Authentication Response
@enduml
```



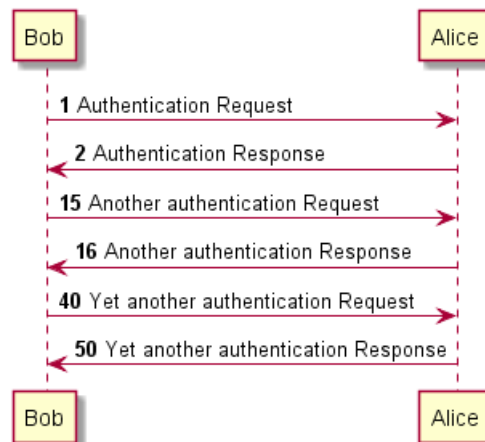
Sie können die Anfangsnummer *start* mit *autonumber start* festlegen und Sie können diese Nummer mit *autonumber start increment* um *increment* hochzählen.

```
@startuml
autonumber
Bob -> Alice : Authentication Request
Bob <- Alice : Authentication Response

autonumber 15
Bob -> Alice : Another authentication Request
Bob <- Alice : Another authentication Response

autonumber 40 10
Bob -> Alice : Yet another authentication Request
Bob <- Alice : Yet another authentication Response

@enduml
```



Man kann das Format der Aufzählung festlegen, indem man ein doppeltes Anführungszeichen verwendet.

Dazu wird die Java Klasse `DecimalFormat` verwendet (0 bedeutet Ziffer, # bedeutet Ziffer und Null wenn die Ziffer fehlt).

Außerdem können HTML Tags für die Formatierung verwendet werden.

```
@startuml
autonumber "<b>[000]"
Bob -> Alice : Authentication Request
Bob <- Alice : Authentication Response

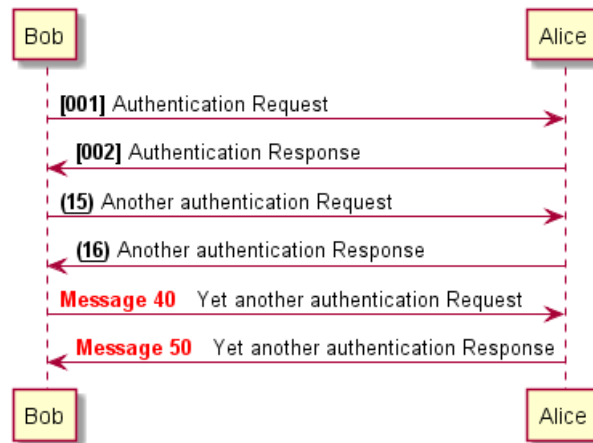
autonumber 15 "<b>(<u>##</u>)"
Bob -> Alice : Another authentication Request
Bob <- Alice : Another authentication Response

autonumber 40 10 "<font color=red><b>Message 0  "
Bob -> Alice : Yet another authentication Request
```



```
Bob <- Alice : Yet another authentication Response
```

```
@enduml
```



Mit den Schlüsselwörtern `autonumber stop` bzw. `autonumber resume increment format` wird die Aufzählung pausiert bzw. wieder fortgesetzt.

```
@startuml
```

```
autonumber 10 10 "<b>[000]"
```

```
Bob -> Alice : Authentication Request
```

```
Bob <- Alice : Authentication Response
```

```
autonumber stop
```

```
Bob -> Alice : dummy
```

```
autonumber resume "<font color=red><b>Message 0 "
```

```
Bob -> Alice : Yet another authentication Request
```

```
Bob <- Alice : Yet another authentication Response
```

```
autonumber stop
```

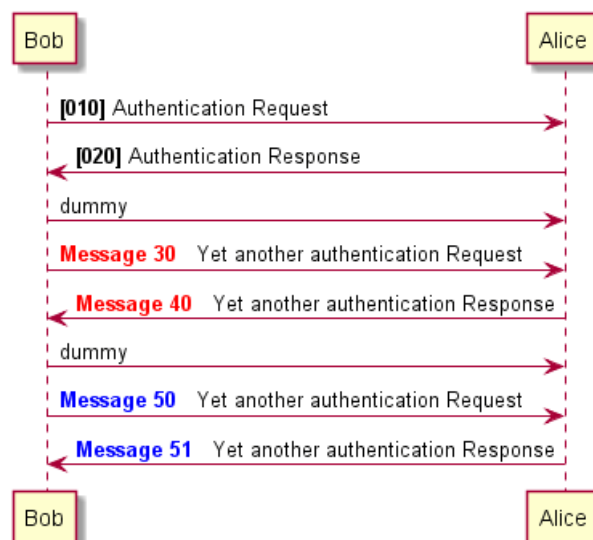
```
Bob -> Alice : dummy
```

```
autonumber resume 1 "<font color=blue><b>Message 0 "
```

```
Bob -> Alice : Yet another authentication Request
```

```
Bob <- Alice : Yet another authentication Response
```

```
@enduml
```



1.8 Page Title, Header and Footer

The title keyword is used to add a title to the page.

Pages can display headers and footers using header and footer.

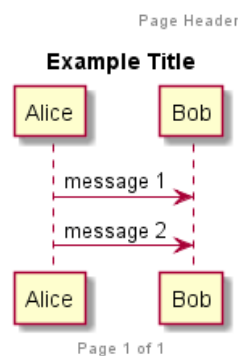
```
@startuml

header Page Header
footer Page %page% of %lastpage%

title Example Title

Alice -> Bob : message 1
Alice -> Bob : message 2

@enduml
```



1.9 Aufteilung von Diagrammen

Das newpage Schlüsselwort wird verwendet, um ein Diagramm in mehrere Bilder aufzuteilen.

Man kann den Titel der neuen Seite direkt hinter dem newpage Schlüsselwort angeben.

Das ist sehr praktisch, um große Diagramme auf mehreren Seiten auszudrucken.

```
@startuml

Alice -> Bob : message 1
Alice -> Bob : message 2

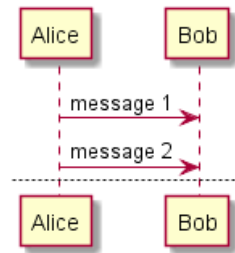
newpage

Alice -> Bob : message 3
Alice -> Bob : message 4

newpage A title for the\nlast page

Alice -> Bob : message 5
Alice -> Bob : message 6

@enduml
```

1.10 Gruppierung von Nachrichten

Nachrichten können mit den folgenden Schlüsselwörtern gruppiert werden:

- alt/else
- opt
- loop
- par
- break
- critical
- group, gefolgt von einem anzuzeigenden Text

Es ist möglich einen Text anzugeben, der im Titel angezeigt werden soll.

Das end Schlüsselwort wird verwendet, um die Gruppe zu schließen.

Weiterhin ist es möglich, mehrere Gruppen ineinander zu schachteln.

```
@startuml
```

```
Alice -> Bob: Authentication Request
```

```
alt successful case
```

```
Bob -> Alice: Authentication Accepted
```

```
else some kind of failure
```

```
Bob -> Alice: Authentication Failure
```

```
group My own label
```

```
Alice -> Log : Log attack start
```

```
loop 1000 times
```

```
    Alice -> Bob: DNS Attack
```

```
end
```

```
Alice -> Log : Log attack end
```

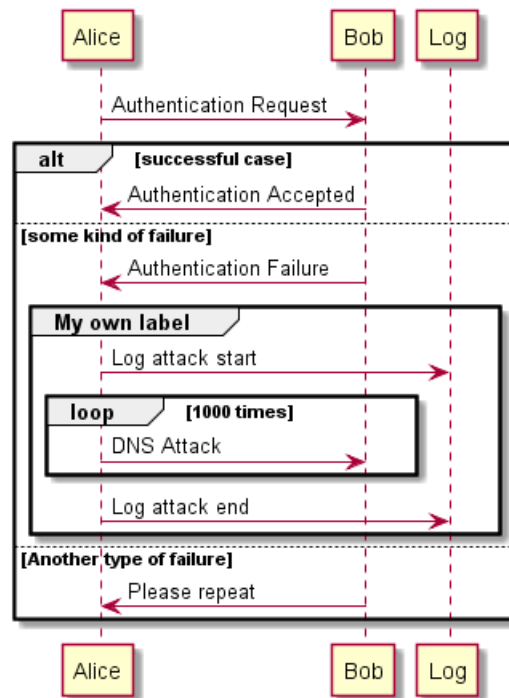
```
end
```

```
else Another type of failure
```

```
    Bob -> Alice: Please repeat
```

```
end
```

```
@enduml
```



1.11 Notizen

Notizen zu einer Nachricht werden mit dem Schlüsselwort `note left` (links) oder `note right` (rechts) *gleich nach der Nachricht* eingeleitet.

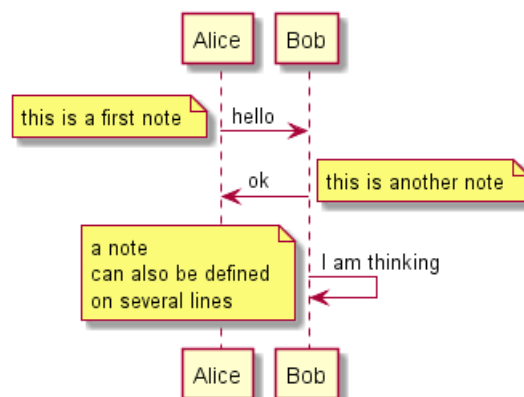
Soll die Notiz mehrere Zeilen umfassen, muss das Schlüsselwort `end note` am Ende der Notiz verwendet werden..

```

@startuml
Alice->>Bob : hello
note left: this is a first note

Bob->>Alice : ok
note right: this is another note

Bob->>Bob : I am thinking
note left
a note
can also be defined
on several lines
end note
@enduml
  
```



1.12 Weitere Möglichkeiten für Notizen

Weiterhin ist es Möglich, die Notizen rechts, links, oben oder unten an dem Teilnehmer zu platzieren:

Es ist möglich, die Notizen durch die Änderung der Hintergrundfarbe hervorzuheben.

Außerdem kann man durch die Verwendung des `end note` Schlüsselwortes mehrzeilige Notizen erzeugen.

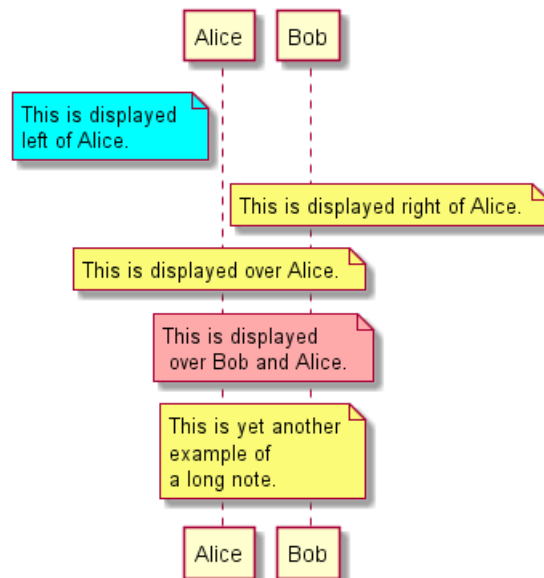
```
@startuml
participant Alice
participant Bob
note left of Alice #aqua
This is displayed
left of Alice.
end note
```

```
note right of Alice: This is displayed right of Alice.
```

```
note over Alice: This is displayed over Alice.
```

```
note over Alice, Bob #FFAAAA: This is displayed\n over Bob and Alice.
```

```
note over Bob, Alice
This is yet another
example of
a long note.
end note
@enduml
```

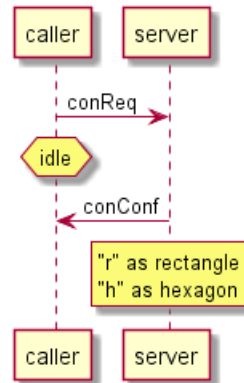


1.13 Ändern der Form von Notizen

Mit den Schlüsselwörtern `hnote` und `rnote` kann man die Form der Notiz ändern.

```
@startuml
caller -> server : conReq
hnote over caller : idle
caller <- server : conConf
rnote over server
  "r" as rectangle
  "h" as hexagon
endrnote
```

@enduml



1.14 Creole und HTML

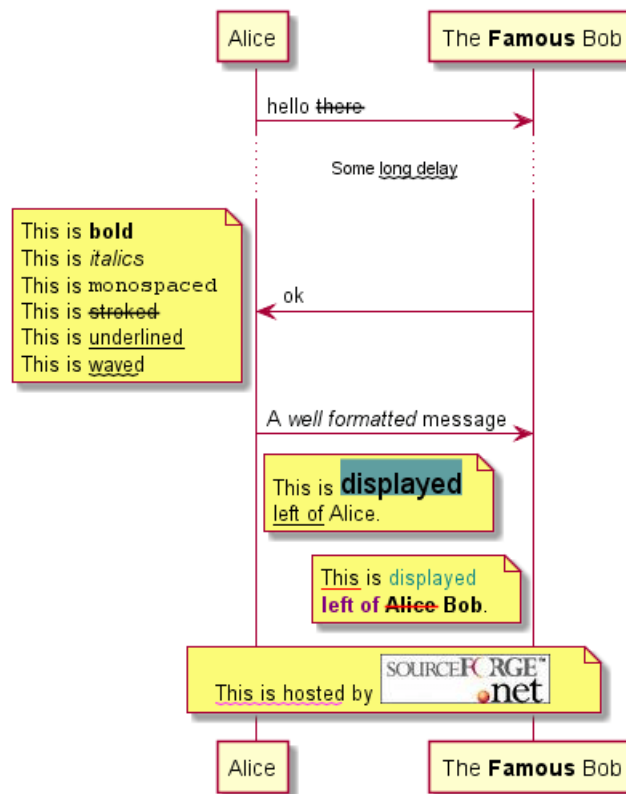
Es ist auch möglich, den Text mit Creole-Markup zu formatieren.

```

@startuml
participant Alice
participant "The Famous Bob" as Bob

Alice -> Bob : hello --there--
... Some ~~long delay~~ ...
Bob -> Alice : ok
note left
  This is bold
  This is italics
  This is "monospaced"
  This is --stroked--
  This is underlined
  This is ~~waved~~
end note

Alice -> Bob : A //well formatted// message
note right of Alice
  This is <back:cadetblue><size:18>displayed</size></back>
  __left of__ Alice.
end note
note left of Bob
  <u:red>This</u> is <color #118888>displayed</color>
  **<color purple>left of</color> <s:red>Alice</strike> Bob**.
end note
note over Alice, Bob
  <w:#FF33FF>This is hosted</w> by <img sourceforge.jpg>
end note
@enduml
  
```



1.15 Diagramme aufteilen

Bei Bedarf kann ein Diagramm mit dem "==" Separator in logische Schritte unterteilt werden.

```
@startuml
```

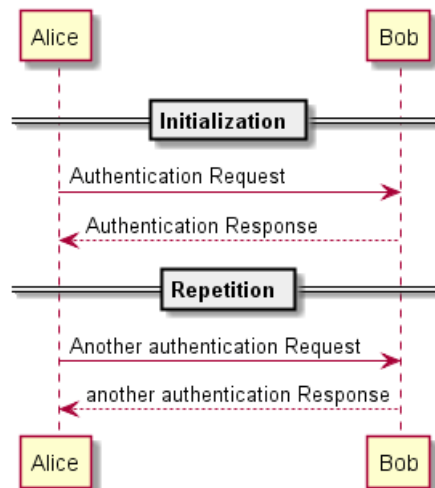
```
== Initialization ==
```

```
Alice -> Bob: Authentication Request
Bob --> Alice: Authentication Response
```

```
== Repetition ==
```

```
Alice -> Bob: Another authentication Request
Alice <-- Bob: another authentication Response
```

```
@enduml
```



1.16 Referenz

Die Referenz kann in einem Diagramm mit Hilfe des Schlüsselwortes `ref` over verwendet werden.

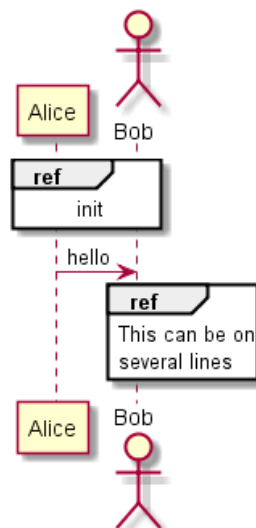
```

@startuml
participant Alice
actor Bob

ref over Alice, Bob : init

Alice -> Bob : hello

ref over Bob
  This can be on
  several lines
end ref
@enduml
  
```



1.17 Verzögerungen

Mit `...` kann man eine Verzögerung in dem Diagramm anzeigen. In dieser Verzögerung kann außerdem eine Nachricht angezeigt werden.

```

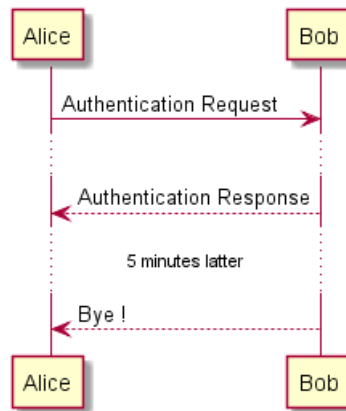
@startuml
  
```

```

Alice -> Bob: Authentication Request
...
Bob --> Alice: Authentication Response
...5 minutes latter...
Bob --> Alice: Bye !

@enduml

```



1.18 Abstände

Mit `|||` kann ein Abstand zwischen zwei Nachrichten eingefügt werden. Außerdem ist es möglich, die Größe des Abstandes in Pixeln festzulegen.

```

@startuml

Alice -> Bob: message 1
Bob --> Alice: ok
|||
Alice -> Bob: message 2
Bob --> Alice: ok
||45||
Alice -> Bob: message 3
Bob --> Alice: ok

@enduml

```



1.19 Aktivierung und Deaktivierung der Lebenslinie

Mit den Befehlen `activate` und `deactivate` können die Teilnehmer aktiviert und deaktiviert werden.

Wenn ein Teilnehmer aktiviert wurde, dann erscheint seine Lebenslinie.

Die Befehle `activate` und `deactivate` wirken nach der vorhergehenden Nachricht.

Der Befehl `destroy` beendet die Lebenslinie eines Teilnehmers.

```
@startuml
participant User

User -> A: DoWork
activate A

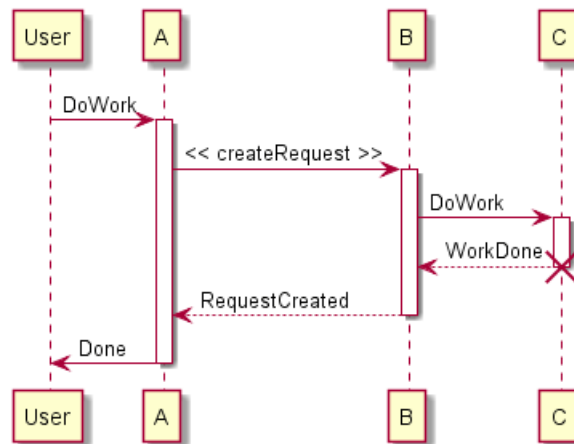
A -> B: << createRequest >>
activate B

B -> C: DoWork
activate C
C --> B: WorkDone
destroy C

B --> A: RequestCreated
deactivate B

A -> User: Done
deactivate A

@enduml
```



Es ist auch möglich, geschachtelte Lebenslinien zu erzeugen. Außerdem kann man einer Lebenslinie eine Farbe zuweisen.

```
@startuml
participant User

User -> A: DoWork
activate A #FFBBBB

A -> A: Internal call
activate A #DarkSalmon

A -> B: << createRequest >>
activate B
```

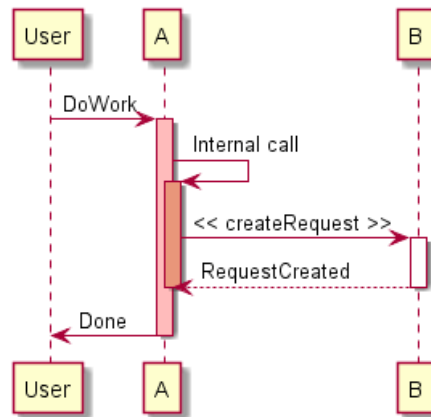


```

B --> A: RequestCreated
deactivate B
deactivate A
A -> User: Done
deactivate A

@enduml

```



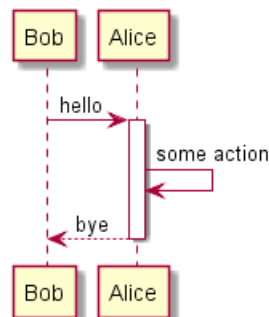
1.20 Return

A new command `return` for generating a return message with optional text label. The point returned to is the point that cause the most recently activated life-line. The syntax is simply `return label` where label, if provided, can be any string acceptable on conventional messages.

```

@startuml
Bob -> Alice : hello
activate Alice
Alice -> Alice : some action
return bye
@enduml

```



1.21 Erstellung von Teilnehmern

Das `create` Schlüsselwort kann kurz vor dem ersten Empfang einer Nachricht verwendet werden, um anzuzeigen, dass die Nachricht für die *Erstellung* des neuen Objektes verantwortlich ist.

```

@startuml
Bob -> Alice : hello

create Other
Alice -> Other : new

create control String
Alice -> String

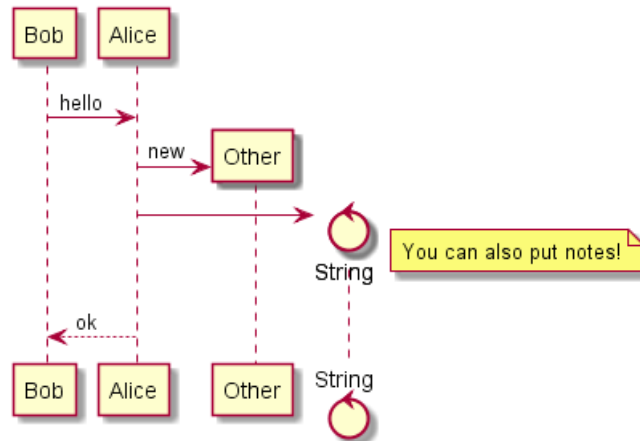
```



```
note right : You can also put notes!
```

```
Alice --> Bob : ok
```

```
@enduml
```



1.22 Eingehende und ausgehende Nachrichten

Um sich nur auf ein Teil des Diagramms zu konzentrieren, kann man eingehende und ausgehende Pfeile verwenden.

Mit eckigen Klammern kann man die linke "[" oder die rechte "]" Seite des Pfeils festlegen.

```
@startuml
```

```
[-> A: DoWork
```

```
activate A
```

```
A -> A: Internal call
```

```
activate A
```

```
A ->] : << createRequest >>
```

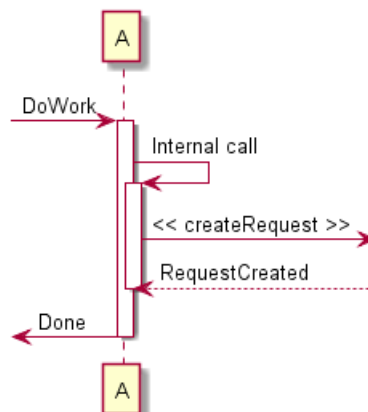
```
A<--] : RequestCreated
```

```
deactivate A
```

```
[<- A: Done
```

```
deactivate A
```

```
@enduml
```



Die folgende Syntax ist auch möglich:

```
@startuml
```



```

[-> Bob
[o-> Bob
[o->o Bob
[x-> Bob

[<- Bob
[x<- Bob

Bob ->]
Bob ->o]
Bob o->o]
Bob ->x]

Bob <-]
Bob x<-]
@enduml

```



1.23 Stereotypen

Man kann den Objekten Stereotypen zuweisen, indem man den Stereotyp mit zwei spitzen öffnenden "<<" und schließenden Klammern ">>" umschließt.

Innerhalb des Stereotypen ist es möglich einen hervorgehobenen Buchstaben hinzuzufügen, der in einem farbigen Kreis dargestellt wird. Dazu verwendet man die folgende Syntax: "(X,color)".

```

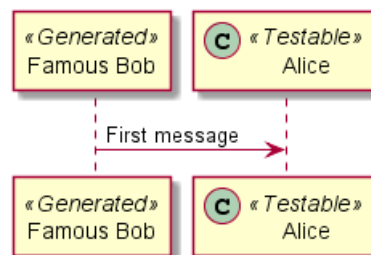
@startuml

participant "Famous Bob" as Bob << Generated >>
participant Alice << (C,#ADD1B2) Testable >>

Bob->>Alice: First message

@enduml

```



Standardgemäß werden *französisches Anführungszeichen* verwendet, um den Stereotyp zu kennzeichnen. Dieses Verhalten kann über den `skinparam guillemet` Befehl beeinflusst werden.

```

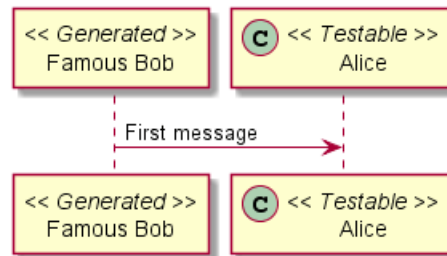
@startuml

skinparam guillemet false
participant "Famous Bob" as Bob << Generated >>
participant Alice << (C,#ADD1B2) Testable >>

Bob->>Alice: First message

@enduml

```



```

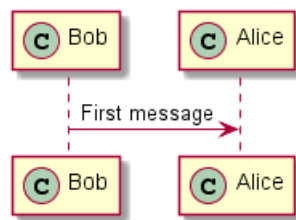
@startuml

participant Bob << (C,#ADD1B2) >>
participant Alice << (C,#ADD1B2) >>

Bob->>Alice: First message

@enduml

```



1.24 Mehr Information zu Überschriften

Mit Creole-Markup ist es möglich, die Überschrift des Diagramms zu formatieren.

```

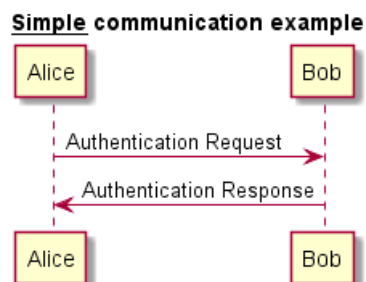
@startuml

title __Simple__ **communication** example

Alice -> Bob: Authentication Request
Bob -> Alice: Authentication Response

@enduml

```



Eine neue Zeile kann mit \n in die Überschrift der Bezeichnung eingetragen werden.

```

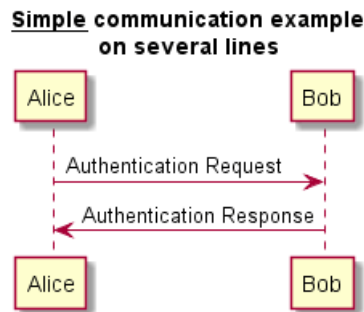
@startuml

title __Simple__ communication example\non several lines

Alice -> Bob: Authentication Request
Bob -> Alice: Authentication Response

@enduml

```



Mehrzeilige Überschriften können mit den `title` und `end title` Schlüsselwörtern erstellt werden.

```

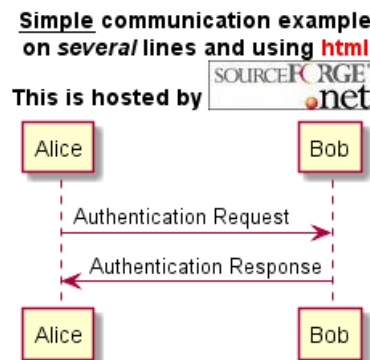
@startuml

title
  <u>Simple</u> communication example
  on <i>several</i> lines and using <font color=red>html</font>
  This is hosted by <img:sourceforge.jpg>
end title

Alice -> Bob: Authentication Request
Bob -> Alice: Authentication Response

@enduml

```



1.25 Anpassungen bei den Teilnehmern

Es ist möglich Boxen um Teilnehmer zu zeichnen, indem man die Befehle `box` und `end box` benutzt.

Man kann optional noch einen Titel oder eine Hintergrundfarbe nach dem `box` Schlüsselwort hinzufügen.

```

@startuml

box "Internal Service" #LightBlue
  participant Bob
  participant Alice
end box

```



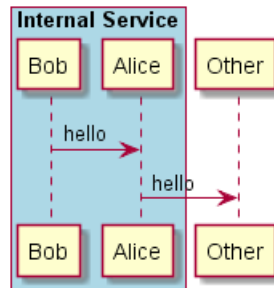
```

participant Other

Bob -> Alice : hello
Alice -> Other : hello

@enduml

```



1.26 Fußzeile entfernen

Die Fußzeile eines Diagramms kann mit dem `hide footbox` Schlüsselwort entfernt werden.

```

@startuml

hide footbox
title Footer removed

Alice -> Bob: Authentication Request
Bob --> Alice: Authentication Response

@enduml

```



1.27 Der Skinparam Befehl

Mit dem `skinparam` Befehl kann die Farbe und die Schriftart der Zeichnung verändert werden.

Sie können den Befehl auf die folgenden Arten verwenden:

- Wie alle anderen Befehle in einer Diagrammdefinition,
- in einer Include-Datei,
- In einer Konfigurationsdatei, die durch die Kommandozeile oder den ANT-Task übergeben wird.

Es ist auch möglich, weitere Parameter zu editieren. Dies ist in den folgenden Beispielen dargestellt:

```

@startuml
skinparam sequenceArrowThickness 2
skinparam roundcorner 20
skinparam maxmessageSize 60
skinparam sequenceParticipant underline

actor User

```

```

participant "First Class" as A
participant "Second Class" as B
participant "Last Class" as C

```

```

User -> A: DoWork
activate A

```

```

A -> B: Create Request
activate B

```

```

B -> C: DoWork
activate C
C --> B: WorkDone
destroy C

```

```

B --> A: Request Created
deactivate B

```

```

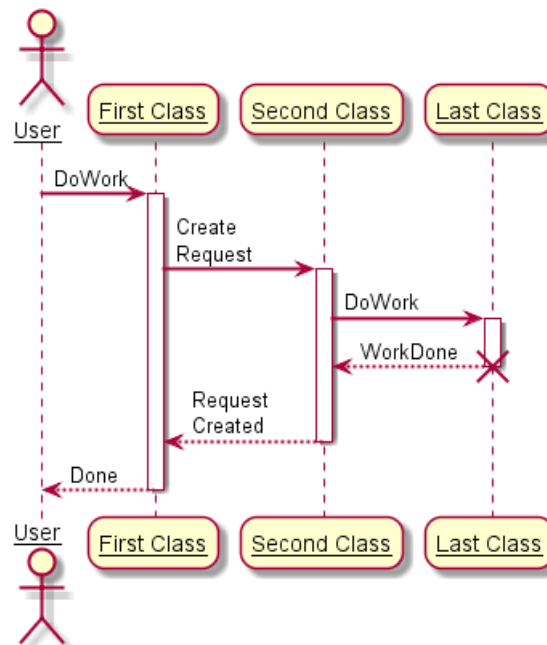
A --> User: Done
deactivate A

```

```

@enduml

```



```

@startuml
skinparam backgroundColor #EEEBDC
skinparam handwritten true

skinparam sequence {
    ArrowColor DeepSkyBlue
    ActorBorderColor DeepSkyBlue
    LifeLineBorderColor blue
    LifeLineBackgroundColor #A9DCDF

    ParticipantBorderColor DeepSkyBlue
    ParticipantBackgroundColor DodgerBlue
    ParticipantFontName Impact
    ParticipantFontSize 17
    ParticipantFontColor #A9DCDF
}

```

```

ActorBackgroundColor aqua
ActorFontColor DeepSkyBlue
ActorFontSize 17
ActorFontName Apex
}

actor User
participant "First Class" as A
participant "Second Class" as B
participant "Last Class" as C

User -> A: DoWork
activate A

A -> B: Create Request
activate B

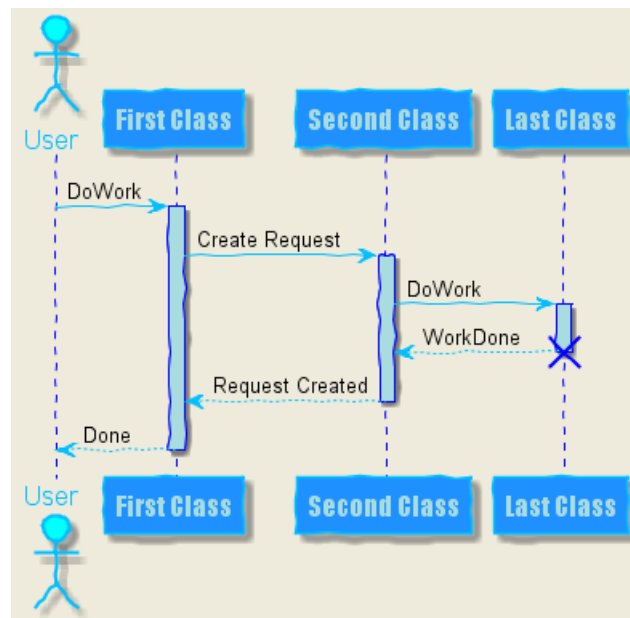
B -> C: DoWork
activate C
C --> B: WorkDone
destroy C

B --> A: Request Created
deactivate B

A --> User: Done
deactivate A

@enduml

```



1.28 Anpassung von Abstandswerten

Einige Werte, die den Abstand zwischen Elementen definieren, können angepasst werden.

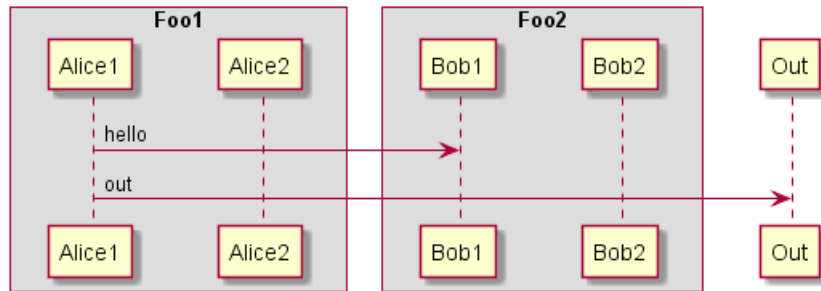
```

@startuml
skinparam ParticipantPadding 20
skinparam BoxPadding 10

```




```
box "Foo1"  
participant Alice1  
participant Alice2  
end box  
box "Foo2"  
participant Bob1  
participant Bob2  
end box  
Alice1 -> Bob1 : hello  
Alice1 -> Out : out  
@enduml
```



2 Anwendungsfall-Diagramm

Let's have few examples :

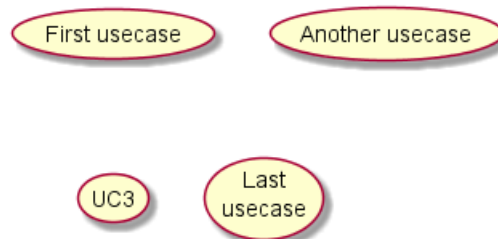
Note that you can disable the shadowing using the skinparam shadowing false command.

2.1 Anwendungsfälle

Anwendungsfälle sind von zwei Klammern eingeschlossen (da zwei Klammern wie ein Oval aussehen).

Alternativ kann man das usecase Schlüsselwort verwenden, um einen Anwendungsfall zu definieren. Außerdem ist es möglich einen Alias mit dem as Schlüsselwort zu definieren. Dieser Alias wird dann verwendet wenn die Beziehungen festgelegt werden.

```
@startuml
(First usecase)
(Another usecase) as (UC2)
usecase UC3
usecase (Last\nusecase) as UC4
@enduml
```



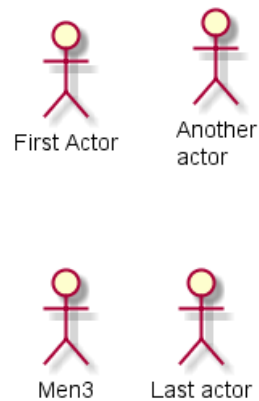
2.2 Akteure

Die Namen von Akteuren werden von zwei Doppelpunkten umschlossen.

Mann kann aber auch das actor Schlüsselwort verwenden um einen Akteur zu definieren. Außerdem ist es möglich, mit dem as Schlüsselwort einen Alias festzulegen. Dieser Alias wird dann später verwendet, wenn die Beziehungen festgelegt werden.

Wie wir sehen werden, ist die Definition eines Akteur nicht zwingend notwendig.

```
@startuml
:First Actor:
:Another\nactor: as Men2
actor Men3
actor :Last actor: as Men4
@enduml
```



2.3 Beschreibung der Anwendungsfälle

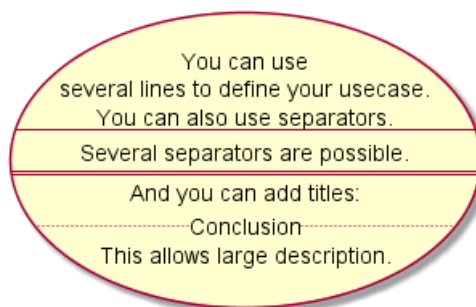
Falls sich eine Beschreibung über mehrere Zeilen erstreckt, kann diese mit Anführungsstrichen eingeschlossen werden.

Außerdem kann man die folgenden Separatoren verwenden: -- .. == __. Außerdem kann man Überschriften innerhalb der Separatoren verwenden.

```
@startuml
```

```
usecase UC1 as "You can use
several lines to define your usecase.
You can also use separators.
--
Several separators are possible.
==
And you can add titles:
..Conclusion..
This allows large description."
```

```
@enduml
```



2.4 Einfaches Beispiel

Um Akteure und Anwendungsfälle miteinander zu verbinden wird der Pfeil --> verwendet

Je mehr Bindestriche – der Pfeil enthält, desto länger wird der Pfeil. Mit einem Doppelpunkt : kann dem Pfeil eine Beschreibung hinzugefügt werden.

In diesem Beispiel kann man sehen, wie ein vorher nicht deklarierter User automatisch als Akteur deklariert wird.

```
@startuml
```

```
User -> (Start)
```

```
User --> (Use the application) : A small label
```

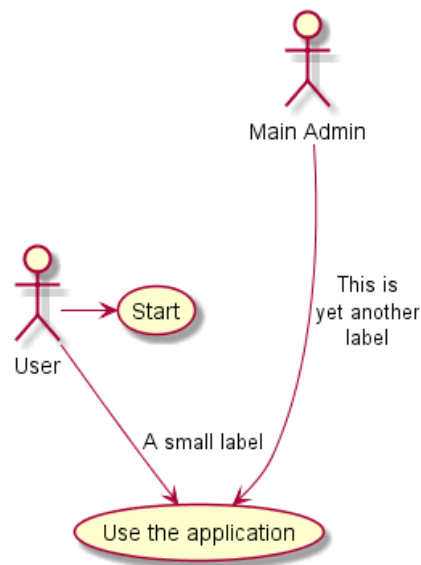


```

:Main Admin: ---> (Use the application) : This is\nyet another\nlabel

@enduml

```



2.5 Erweiterungen / Generalisierungen

Wenn ein Akteur oder Anwendungsfall einen anderen erweitert, dann kann dies mit dem Symbol <|--.

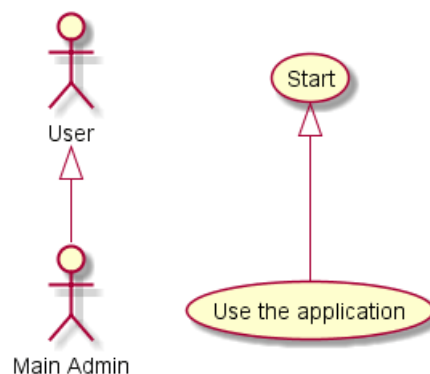
```

@startuml
:Main Admin: as Admin
(Use the application) as (Use)

User <|-- Admin
(Start) <|-- (Use)

@enduml

```



2.6 Verwenden von Notizen

Mit den `note left of`, `note right of`, `note top of`, `note bottom of` Schlüsselwörtern kann man die Position der Notiz relativ zum Objekt festlegen.

Eine Notiz kann aber auch nur mit dem `note` Schlüsselwort erstellt werden und dann mit dem `..` Symbol den Objekten zugeordnet werden.

```

@startuml

```

```

:Main Admin: as Admin
(Use the application) as (Use)

User -> (Start)
User --> (Use)

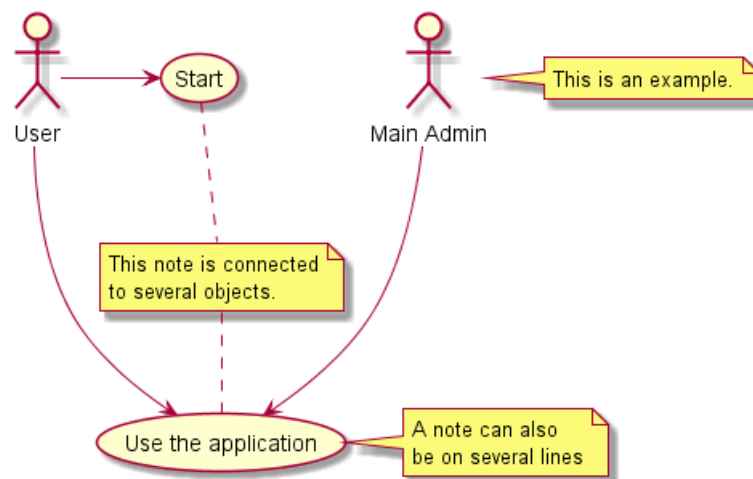
Admin ---> (Use)

note right of Admin : This is an example.

note right of (Use)
  A note can also
  be on several lines
end note

note "This note is connected\nto several objects." as N2
(Start) .. N2
N2 .. (Use)
@enduml

```



2.7 Stereotypen

Stereotypen können während der Erstellung der Akteure und der Anwendungsfälle mit den << und >> Symbolen hinzugefügt werden.

```

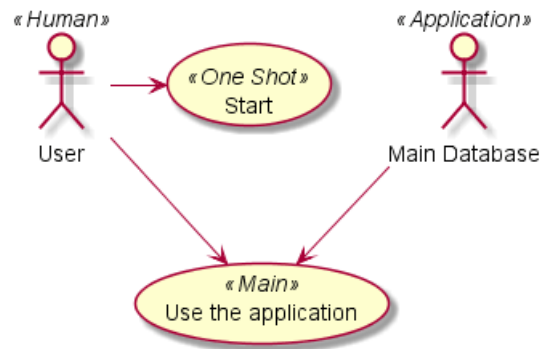
@startuml
User << Human >>
:Main Database: as MySQL << Application >>
(Start) << One Shot >>
(Use the application) as (Use) << Main >>

User -> (Start)
User --> (Use)

MySQL --> (Use)

@enduml

```



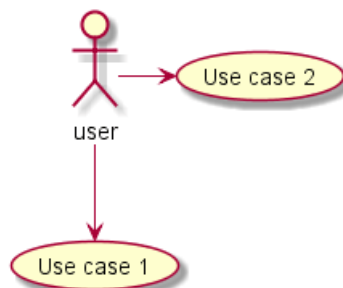
2.8 Ändern der Pfeilrichtungen

Normalerweise haben die Verbindungen zwischen den Klassen zwei Striche -- und werden senkrecht gezeichnet. Es ist aber möglich waagerechte Verbindungen zu erstellen in dem man einen einzelnen Strich (oder Punkt) eingibt:

```

@startuml
:user: --> (Use case 1)
:user: -> (Use case 2)
@enduml

```

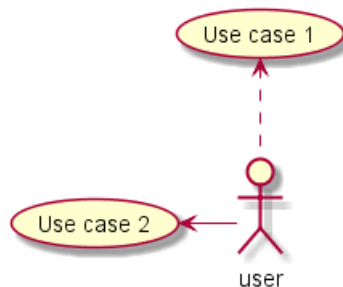


Sie können auch die Richtung der Verlinkung umkehren:

```

@startuml
(Use case 1) <.. :user:
(Use case 2) <- :user:
@enduml

```

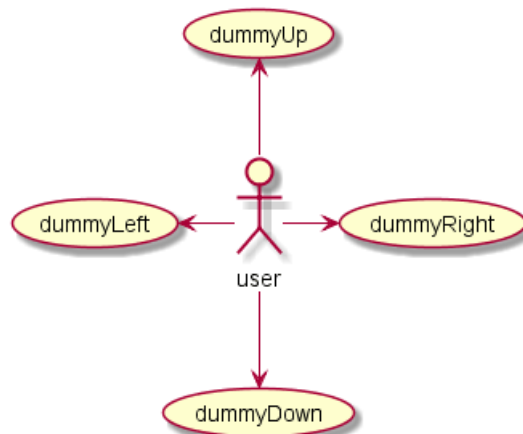


Die Richtung der Pfeile kann man durch das hinzufügen der left, right, up oder down Schlüsselworte im Pfeil bestimmen:

```

@startuml
:user: -left-> (dummyLeft)
:user: -right-> (dummyRight)
:user: -up-> (dummyUp)
:user: -down-> (dummyDown)
@enduml

```



Man kann die Pfeile verkürzen, wenn man nur den ersten Buchstaben für die Richtung verwendet (zum Beispiel, -d- anstelle von -down-) oder man nimmt die ersten beiden Buchstaben (-do-).

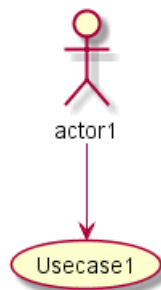
Diese Möglichkeit sollte aber nicht missbraucht werden: *GraphViz* liefert normalerweise recht gute Ergebnisse, ohne das manuell eingegriffen werden muss.

2.9 Aufteilen von Diagrammen auf mehrere Seiten

Mit dem Befehl `newpage` kann das Diagramm auf mehrere Seiten oder Bilder verteilt werden.

```

@startuml
:actor1: --> (Usecase1)
newpage
:actor2: --> (Usecase2)
@enduml
  
```



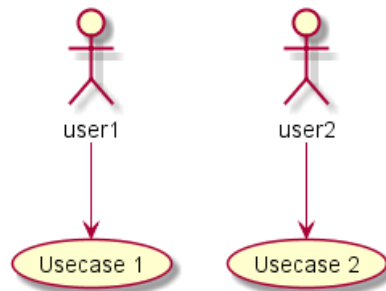
2.10 Verändern der Richtung in der die Objekte angeordnet werden

Das voreingestellte Verhalten bei der Erstellung des Diagramms ist von oben nach unten.

```

@startuml
'default
top to bottom direction
user1 --> (Usecase 1)
user2 --> (Usecase 2)

@enduml
  
```



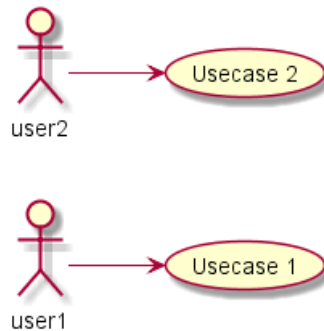
Dies lässt sich aber durch die Verwendung des `left to right direction` Befehls verändern. Oft ist das Ergebnis mit dieser Einstellung besser.

```

@startuml

left to right direction
user1 --> (Usecase 1)
user2 --> (Usecase 2)

@enduml
  
```



2.11 Der Skinparam-Befehl

Mit dem `skinparam` Befehl kann die Farbe und die Schriftart der Zeichnung verändert werden.

Sie können den Befehl auf die folgenden Arten verwenden:

- Wie alle anderen Befehle in einer Diagrammdefinition,
- in einer Include-Datei,
- In einer Konfigurationsdatei, die durch die Kommandozeile oder den ANT-Task übergeben wird.

Man kann bestimmte Farben und Schriften für Klassen von Akteuren und Anwendungsfälle festlegen.

```

@startuml
skinparam handwritten true

skinparam usecase {
  BackgroundColor DarkSeaGreen
  BorderColor DarkSlateGray

  BackgroundColor<< Main >> YellowGreen
  BorderColor<< Main >> YellowGreen

  ArrowColor Olive
  ActorBorderColor black
  ActorFontName Courier

  ActorBackgroundColor<< Human >> Gold
  
```



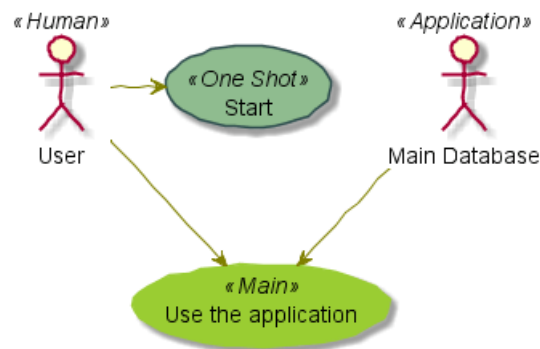
```
}
```

```
User << Human >>
:Main Database: as MySql << Application >>
(Start) << One Shot >>
(Use the application) as (Use) << Main >>
```

```
User -> (Start)
User --> (Use)
```

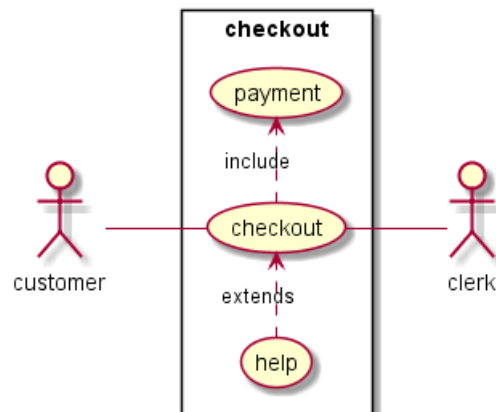
```
MySql --> (Use)
```

```
@enduml
```



2.12 Vollständiges Beispiel

```
@startuml
left to right direction
skinparam packageStyle rectangle
actor customer
actor clerk
rectangle checkout {
    customer -- (checkout)
    (checkout) .> (payment) : include
    (help) .> (checkout) : extends
    (checkout) -- clerk
}
@enduml
```



3 Klassendiagramm

3.1 Beziehungen zwischen Klassen

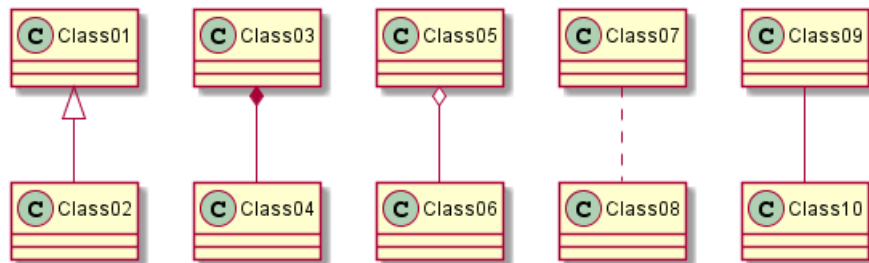
Beziehungen zwischen Klassen werden mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet:

Type	Symbol	Drawing
Extension	< --	
Composition	*--	
Aggregation	o--	

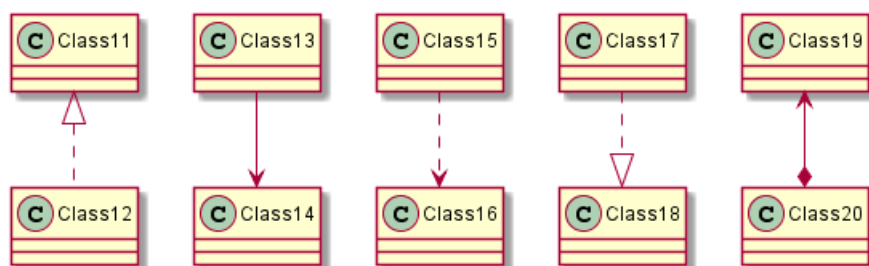
Es ist möglich -- durch .. zu ersetzen, um eine gepunktete Linie zu erhalten.

Wenn man diese Regeln kennt, ist es möglich, die folgenden Zeichnungen zu zeichnen:

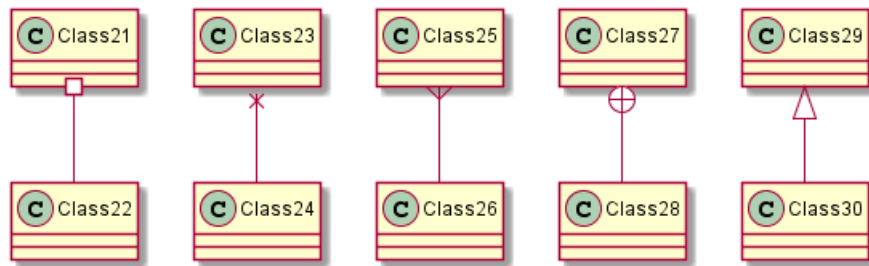
```
@startuml
Class01 <|-- Class02
Class03 *-- Class04
Class05 o-- Class06
Class07 .. Class08
Class09 -- Class10
@enduml
```



```
@startuml
Class11 <|.. Class12
Class13 --> Class14
Class15 ..> Class16
Class17 ..|> Class18
Class19 <--* Class20
@enduml
```



```
@startuml
Class21 #-- Class22
Class23 x-- Class24
Class25 }-- Class26
Class27 +-- Class28
Class29 ^-- Class30
@enduml
```



3.2 Beschriften von Beziehungen

Beziehungen können beschriftet werden, durch das Anhängen eines Doppelpunktes : gefolgt von dem Beschriftungstext.

Um Kardinalität anzuzeigen, verwendet man doppelte Anführungszeichen "" auf jeder Seite der Beziehung.

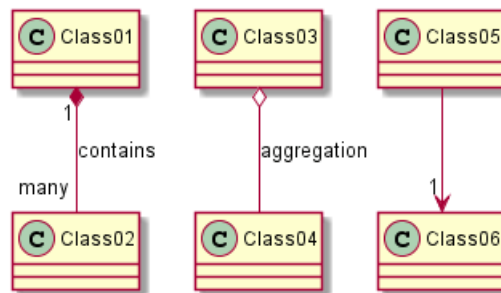
```
@startuml
```

```
Class01 "1" *-- "many" Class02 : contains
```

```
Class03 o-- Class04 : aggregation
```

```
Class05 --> "1" Class06
```

```
@enduml
```



Um zu zeigen, in welche Richtung die Beziehung wirkt, können an die Beschriftung zusätzliche Pfeilspitzen angehängt werden, indem man vor die Beschriftung < oder nach der Beschriftung > verwendet.

```
@startuml
```

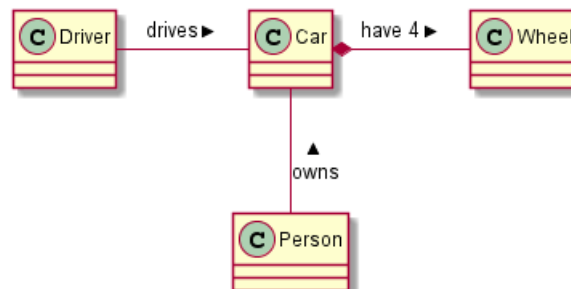
```
class Car
```

```
Driver - Car : drives >
```

```
Car *- Wheel : have 4 >
```

```
Car -- Person : < owns
```

```
@enduml
```



3.3 Methoden hinzufügen

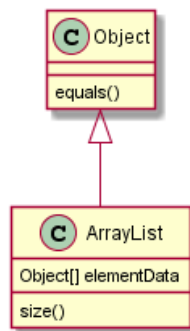
Um Feldern und Methoden zu einer Klasse hinzuzufügen, wird der Doppelpunkt : gefolgt von dem Namen des Feldes oder der Methode verwendet.

Das System erkennt anhand der Klammern, ob es sich um eine Methode oder um ein Feld handelt.

```
@startuml
Object <|-- ArrayList

Object : equals()
ArrayList : Object[] elementData
ArrayList : size()

@enduml
```



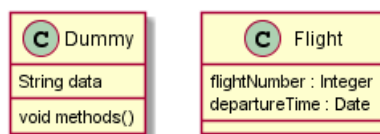
Es ist möglich in Klammern, Feldern und Methoden mit {} zu gruppieren

Die Syntax ist sehr flexibel bezüglich der Reihenfolge der Typen und Namen.

```
@startuml
class Dummy {
    String data
    void methods()
}

class Flight {
    flightNumber : Integer
    departureTime : Date
}

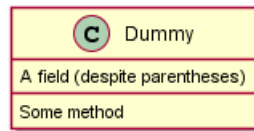
@enduml
```



Sie können die Modifier {field} und {method} verwenden, um das Standardverhalten des Parsers bei Feldern und Methoden zu übersteuern.

```
@startuml
class Dummy {
    {field} A field (despite parentheses)
    {method} Some method
}

@enduml
```



3.4 Sichtbarkeit festlegen

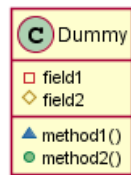
Beim Definieren von Methoden und Feldern kann die Sichtbarkeit mit einem der folgenden Zeichen festgelegt werden:

Character	Icon for field	Icon for method	Visibility
-	□	■	private
#	◇	◆	protected
~	△	▲	package private
+	○	●	public

```
@startuml
```

```
class Dummy {
    -field1
    #field2
    ~method1()
    +method2()
}
```

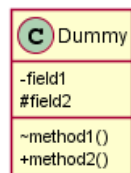
```
@enduml
```



Mit dem skinparam `classAttributeIconSize 0` Befehl kann dieses Verhalten ausgeschaltet werden :

```
@startuml
skinparam classAttributeIconSize 0
class Dummy {
    -field1
    #field2
    ~method1()
    +method2()
}
```

```
@enduml
```

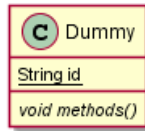


3.5 Abstract und Static

Sie können statische oder abstrakte Methoden und statische Attribute durch Benutzen des `{static}` oder `{abstract}` Modifikators definieren.

Diese Modifikatoren können am Anfang oder am Ende der Zeile benutzt werden. Es kann auch {classifier} statt {static} benutzt werden.

```
@startuml
class Dummy {
    {static} String id
    {abstract} void methods()
}
@enduml
```



3.6 Der Klassenrumpf für Fortgeschrittene

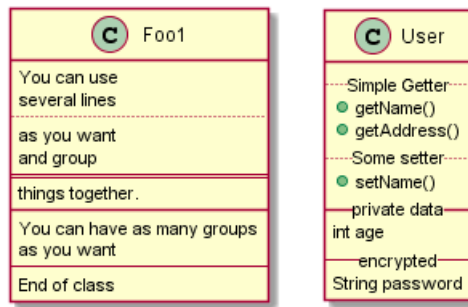
Standardmäßig werden die Methoden und Felder im Klassenrumpf automatisch von PlantUML gruppiert. Mit Hilfe von Trennzeichen können Felder und Methoden aber auch selber geordnet werden. Folgende Trennzeichen sind möglich: -- (einfache durchgezogene Linie), .. (einfache unterbrochene Linie), == (doppelte durchgezogene Linie, __ (dicke durchgezogene Linie).

Es können auch Titel innerhalb des Trennzeichen angegeben werden:

```
@startuml
class Foo1 {
    You can use
    several lines
    ..
    as you want
    and group
    ==
    things together.
    --
    You can have as many groups
    as you want
    --
    End of class
}

class User {
    .. Simple Getter ..
    + getName()
    + getAddress()
    .. Some setter ..
    + setName()
    __ private data __
    int age
    -- encrypted --
    String password
}

@enduml
```



3.7 Notizen und Stereotypen

Stereotypen werden mit dem Schlüsselwort `class` oder mit den Symbolen `<<` (doppelte spitze Klammer links) und `>>` (doppelte spitze Klammer rechts) definiert. Zwischen den Klammern wird der Name des Stereotyps angegeben.

Mit den `note left of`, `note right of`, `note top of`, `note bottom of` Schlüsselwörtern kann man Notizen und ihre Position festlegen.

Eine Notiz zur zuletzt definierten Klasse wird mit den Schlüsselwörtern `note left`, `note right`, `note top`, `note bottom` hinzugefügt.

Eine Notiz kann aber auch nur mit dem `note` Schlüsselwort erstellt werden und dann mit dem `..` Symbol den Klassen zugeordnet werden.

```

@startuml
class Object << general >>
Object <|--- ArrayList
  
```

```

note top of Object : In java, every class\nextends this one.
  
```

```

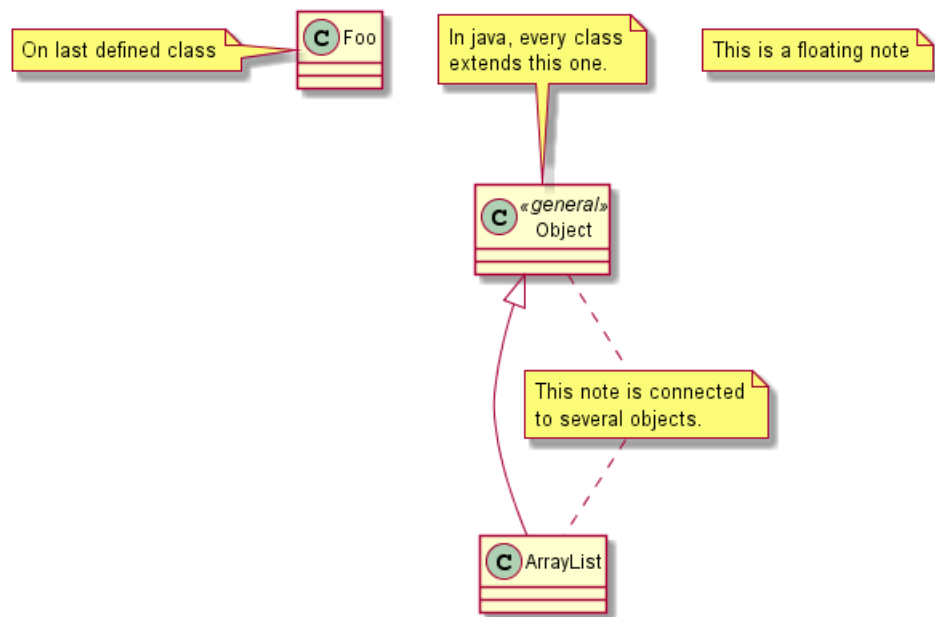
note "This is a floating note" as N1
note "This note is connected\nto several objects." as N2
Object .. N2
N2 .. ArrayList
  
```

```

class Foo
note left: On last defined class
  
```

```

@enduml
  
```



3.8 Mehr zu Notizen

Es ist auch möglich einige HTML Tags wie:

- ``
- `<u>`
- `<i>`
- `<s>`, ``, `<strike>`
- `` or ``
- `<color:#AAAAAA>` or `<color:colorName>`
- `<size:nn>` to change font size
- `` or `<img:file>`: the file must be accessible by the filesystem

Es ist auch möglich eine Notiz über mehrere Zeilen zu erstellen.

Eine Notiz bezogen auf die letzte definierte Klasse kann mit `note left`, `note right`, `note top` oder `note bottom` erstellt werden.

```
@startuml
```

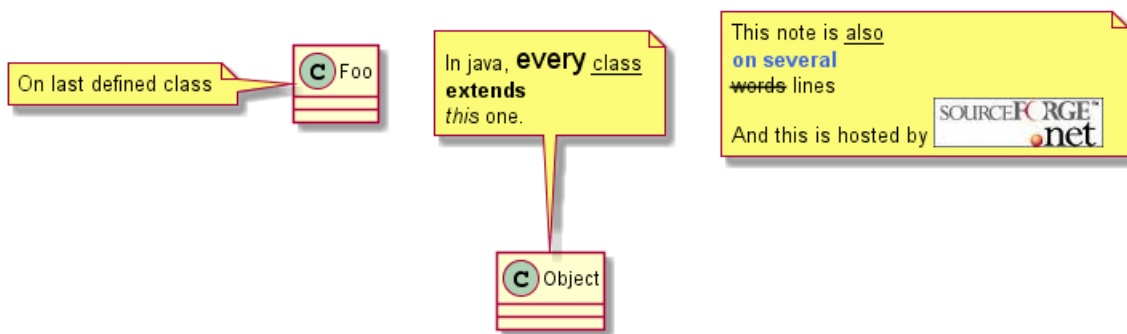
```
class Foo
note left: On last defined class
```

```
note top of Object
  In java, <size:18>every</size> <u>class</u>
  <b>extends</b>
  <i>this</i> one.
end note
```

```
note as N1
  This note is <u>also</u>
  <b><color:royalBlue>on several</color>
  <s>words</s> lines
  And this is hosted by <img:sourceforge.jpg>
end note
```



@enduml



3.9 Notizen zu Beziehungen

Eine Notiz zu einer Beziehung kann direkt nach der Beziehungsdefinition erfolgen: `note on link`.

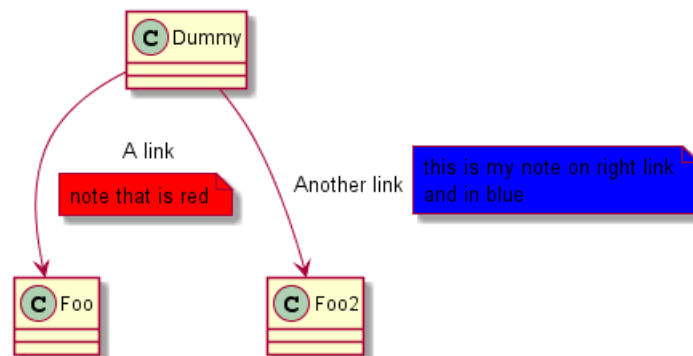
Zur relativen Positionierung der Notiz können die Schlüsselwörter `note left on link`, `note right on link`, `note top on link`, `note bottom on link` verwendet werden.

@startuml

```
class Dummy
Dummy --> Foo : A link
note on link #red: note that is red
```

```
Dummy --> Foo2 : Another link
note right on link #blue
this is my note on right link
and in blue
end note
```

@enduml



3.10 Abstrakte Klassen und Interfaces

Eine abstrakte Klasse lässt sich über das `abstract` oder das `abstract class` Schlüsselwort definieren. Die Klasse wird dann kursiv gedruckt.

Man kann auch die `interface`, `annotation` und `enum` Schlüsselwörter verwenden.

@startuml

```
abstract class AbstractList
abstract AbstractCollection
interface List
interface Collection
```



```

List <|-- AbstractList
Collection <|-- AbstractCollection

Collection <|-- List
AbstractCollection <|-- AbstractList
AbstractList <|-- ArrayList

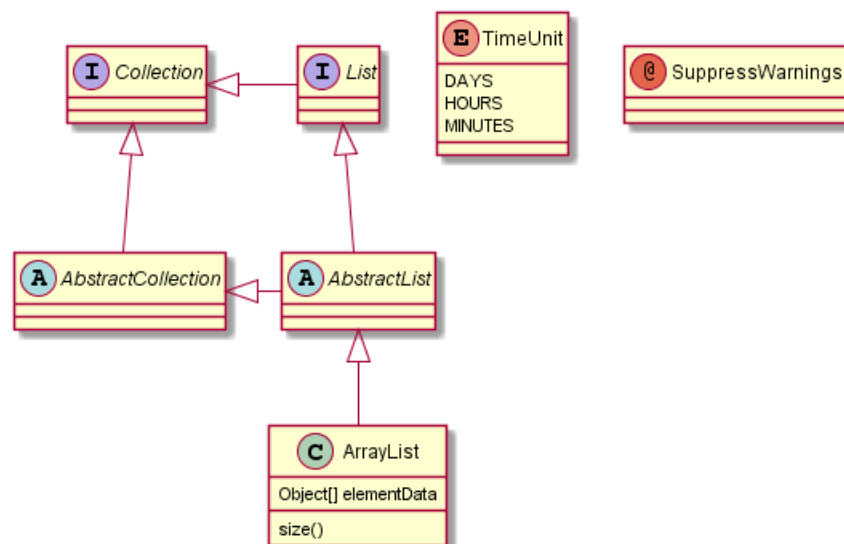
class ArrayList {
    Object[] elementData
    size()
}

enum TimeUnit {
    DAYS
    HOURS
    MINUTES
}

annotation SuppressWarnings

@enduml

```



3.11 Verwendung von Sonderzeichen

Wenn sie inn dem Name Ihrer Klasse (oder des Enums, oder der Schnittstelle) Zeichen verwenden wollen, dann gibt es die folgenden Möglichkeiten:

- Verwenden Sie das as Schlüsselwort in der Definition
- Schließen Sie den Namen in Hochommas "" ein

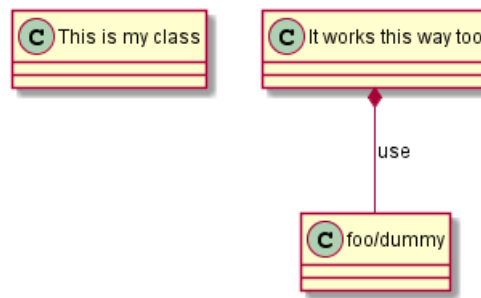
```

@startuml
class "This is my class" as class1
class class2 as "It works this way too"

class2 *-- "foo/dummy" : use
@enduml

```





3.12 Verstecken von Attributen, Methoden ...

Die Anzeige einer Klasse kann über das `hide/show` Kommando parametrisiert werden.

Der Basisbefehl ist `hide empty members`. Mit diesem Befehl werden leere Attribute und Methoden ausgeblendet.

Anstelle von `empty members` kann man auch die folgenden Befehle verwenden:

- `empty fields` oder `empty attributes` für leere Felder,
- `empty methods` für leere Methoden,
- `fields` oder `attributes` um Felder auszublenden, auch wenn diese definiert sind,
- `methods` um Methoden auszublenden, auch wenn diese definiert sind,
- `members` um Methoden und Felder auszublenden, auch wenn diese definiert sind,
- `circle` um einen in einen Kreis eingeschlossenen Buchstaben vor dem Klassennamen anzuzeigen,
- `stereotype` um einen Stereotypen anzuzeigen.

Nach dem `hide` oder dem `show` Schlüsselwort kann man auch noch die folgenden Befehle anfügen:

- `class` für alle Klassen,
- `interface` für alle Schnittstellen,
- `enum` für alle Enums,
- `<<foo1>>` für alle Klassen, die mit dem Stereotyp `foo1` ausgezeichnet sind,
- einen namen einer existierenden Klasse.

Es lassen sich mehrere `show/hide` Befehle verketten, um Regeln und ausnahmen festzulegen.

```
@startuml
```

```
class Dummy1 {
    +myMethods()
}
```

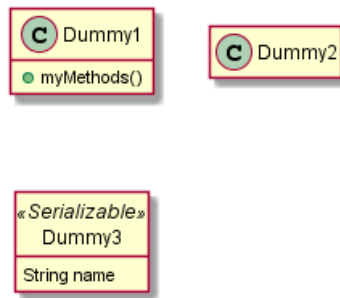
```
class Dummy2 {
    +hiddenMethod()
}
```

```
class Dummy3 <<Serializable>> {
    String name
}
```

```
hide members
hide <<Serializable>> circle
show Dummy1 methods
show <<Serializable>> fields
```

```
@enduml
```





3.13 Verstecken von Klassen

Mit den show/hide Befehlen können Klassen versteckt werden.

Dies kann hilfreich sein, wenn man eine große !included Datei verwendet und dann einige Klassen nach dem einbinden der Datei verstecken möchte.

```

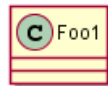
@startuml

class Foo1
class Foo2

Foo2 *-- Foo1

hide Foo2

@enduml
  
```



3.14 Verwenden von Generics

Mit spitzen Klammern (< und >) kann die Verwendung von Generics dargestellt werden.

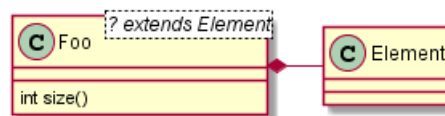
```

@startuml

class Foo<? extends Element> {
    int size()
}

Foo *-- Element

@enduml
  
```



Man kann diese Darstellung mittels des Befehls skinparam genericDisplay old ausschalten.

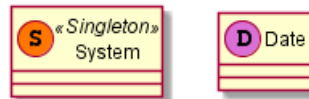
3.15 Besondere Hervorhebungen

Normalerweise werden Klassen, Schnittstellen, Enums und abstrakte Klassen mit einem hervorgehobenen Buchstaben gekennzeichnet (C, I, E or A).

Es ist aber auch möglich eine eigene Hervorhebung zu erstellen wenn man einen Stereotyp definiert. Das wird durch hinzufügen eines einzelnen Buchstabens und einer Farbe so wie im folgenden Beispiel erreicht:

```
@startuml
```

```
class System << (S,#FF7700) Singleton >>
class Date << (D,orchid) >>
@enduml
```



3.16 Pakete

Pakete können über das package Schlüsselwort definiert werden. Auf Wunsch kann außerdem die Hintergrundfarbe für das Paket festgelegt werden. Dies kann durch den Farbnamen oder den HTML Code geschehen.

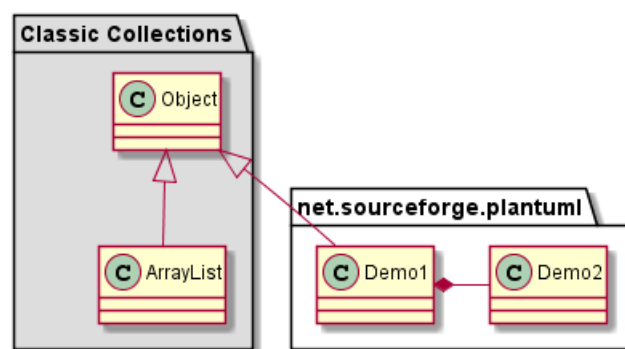
Es ist möglich, Pakete ineinander zu schachteln.

```
@startuml
```

```
package "Classic Collections" #DDDDDD {
    Object <|-- ArrayList
}
```

```
package net.sourceforge.plantuml {
    Object <|-- Demo1
    Demo1 *-- Demo2
}
```

```
@enduml
```



3.17 Paketarten

Es stehen verschiedene Arten von Paketen zur Verfügung.

Welches Paket zur Verwendung kommen soll, kann mit dem Befehl `skinparam packageStyle` festgelegt werden. Alternativ kann ein Stereotyp in der Paketdefinition verwendet werden.

```
@startuml
scale 750 width
```



```

package foo1 <<Node>> {
    class Class1
}

package foo2 <<Rectangle>> {
    class Class2
}

package foo3 <<Folder>> {
    class Class3
}

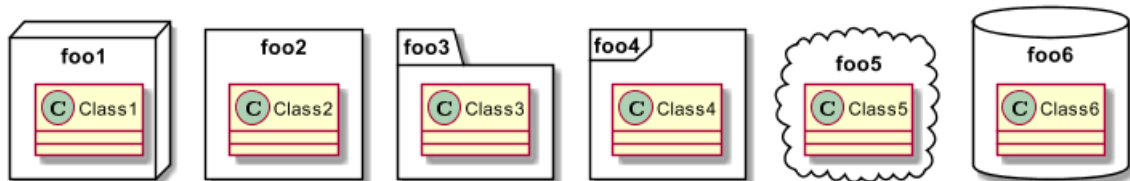
package foo4 <<Frame>> {
    class Class4
}

package foo5 <<Cloud>> {
    class Class5
}

package foo6 <<Database>> {
    class Class6
}

@enduml

```



Außerdem ist es möglich, Abhängigkeiten zwischen Paketen zu definieren, wie dies im folgenden Beispiel gezeigt wird:

```

@startuml

skinparam packageStyle rectangle

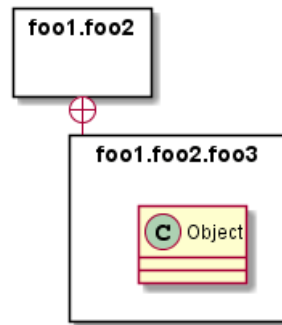
package foo1.foo2 {
}

package foo1.foo2.foo3 {
    class Object
}

foo1.foo2 +-- foo1.foo2.foo3

@enduml

```



3.18 Namensraum

In Paketen ist der Name einer Klasse der eindeutige Bezeichner der Klasse. Das bedeutet, dass man nicht zwei Klassen mit dem gleichen Namen in unterschiedlichen Paketen haben kann.

In diesem Fall sollte ein Namensraum anstelle eines Pakets verwendet werden.

Man kann auf eine Klasse aus einem anderen Namensraum verweisen, in dem man den voll qualifizierten Namen der Klasse angibt. Klassen aus dem Standardnamensraum werden mit einem beginnenden Punkt gekennzeichnet.

Beachten Sie, dass ein Namensraum nicht explizit festgelegt werden muss: Eine vollqualifizierte Klasse verwendet automatisch den richtigen Namensraum.

@startuml

```
class BaseClass
```

```
namespace net.dummy #DDDDDD {
  .BaseClass <|-- Person
  Meeting o-- Person

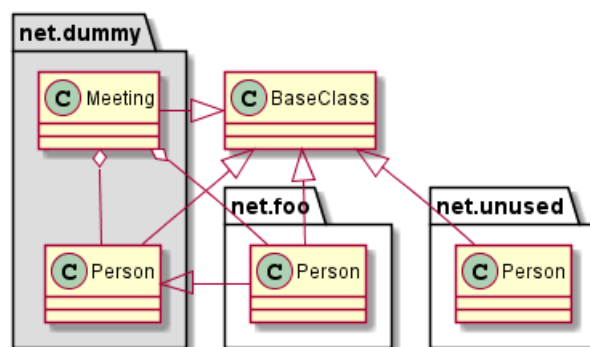
  .BaseClass <|-- Meeting
}
```

```
namespace net.foo {
  net.dummy.Person <|-- Person
  .BaseClass <|-- Person

  net.dummy.Meeting o-- Person
}
```

```
BaseClass <|-- net.unused.Person
```

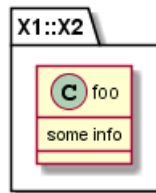
@enduml



3.19 Automatische Erzeugung eines Namensraums

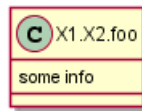
Über folgenden Befehl kann ein anderes Trennzeichen (als der Punkt) definiert werden: `set namespaceSeparator ???`.

```
@startuml
set namespaceSeparator ::
class X1::X2::foo {
    some info
}
@enduml
```



Die automatische Erzeugung eines Pakets kann mit `set namespaceSeparator none` deaktiviert werden.

```
@startuml
set namespaceSeparator none
class X1.X2.foo {
    some info
}
@enduml
```

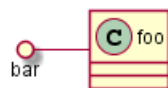


3.20 Lollipop Schnittstellen

Mit der folgenden Syntax kann man Schnittstellen von Klassen definieren:

- `bar ()- foo`
- `bar ()-- foo`
- `foo -() bar`

```
@startuml
class foo
bar ()- foo
@enduml
```



3.21 Ändern der Pfeilrichtung

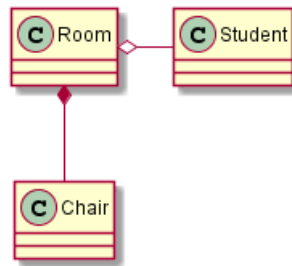
Normalerweise werden Beziehungen zwischen Klassen mit zwei Strichen `--` definiert und die Klassen werden Vertikal angeordnet. Verwendet man nur einen Strich (oder Punkt), dann werden die Klassen horizontal angeordnet so wie im folgenden Beispiel zu sehen ist:




```

@startuml
Room o- Student
Room *-- Chair
@enduml

```

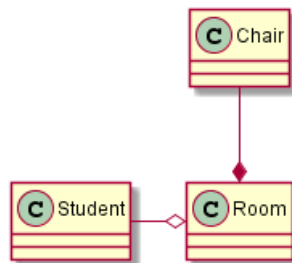


Man kann die Richtung auch durch das Umdrehen der Verbindung ändern:

```

@startuml
Student -o Room
Chair --* Room
@enduml

```

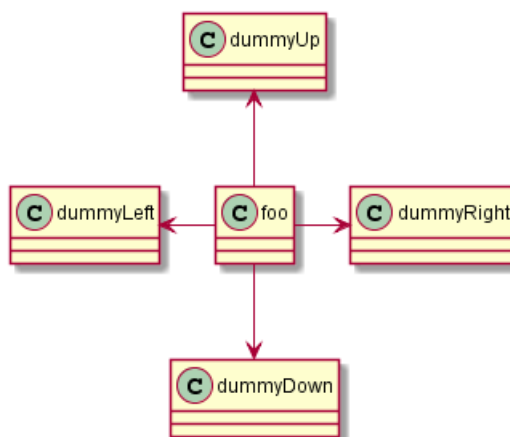


Außerdem ist es möglich, die Richtung der Pfeile durch Hinzufügen der `left`, `right`, `up` oder `down` Schlüsselwörter innerhalb der Pfeile zu verändern:

```

@startuml
foo -left-> dummyLeft
foo -right-> dummyRight
foo -up-> dummyUp
foo -down-> dummyDown
@enduml

```



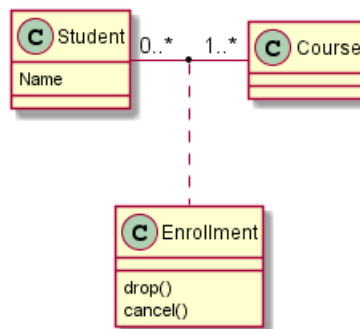
Die Länge der Pfeile kann verkürzt werden, in dem man nur den ersten Buchstaben für die Richtung verwendet (zum Beispiel, `-d-` anstelle von `-down-`) oder die ersten beiden Buchstaben (`-do-`)

Bitte verwenden Sie diese Möglichkeit nur wenn es unbedingt sein muss: *GraphViz* liefert normalerweise recht gute Ergebnisse ohne das manuell eingegriffen werden muss.

3.22 Assoziationsklassen

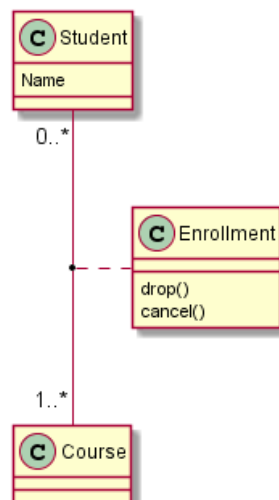
Nach dem man eine Beziehung zwischen zwei Klassen definiert hat, kann man eine *association class* definieren. Hierzu ein Beispiel:

```
@startuml
class Student {
    Name
}
Student "0..*" -- "1..*" Course
(Student, Course) .. Enrollment
class Enrollment {
    drop()
    cancel()
}
@enduml
```



Die Richtung lässt ich aber auch ändern:

```
@startuml
class Student {
    Name
}
Student "0..*" -- "1..*" Course
(Student, Course) . Enrollment
class Enrollment {
    drop()
    cancel()
}
@enduml
```



3.23 Der Skinparam-Befehl

Mit dem `skinparam` Befehl kann die Farbe und die Schriftart der Zeichnung verändert werden.

Sie können den Befehl auf die folgenden Arten verwenden:

- Wie alle anderen Befehle in einer Diagrammdefinition,
- in einer Include-Datei,
- In einer Konfigurationsdatei, die durch die Kommandozeile oder den ANT-Task übergeben wird.

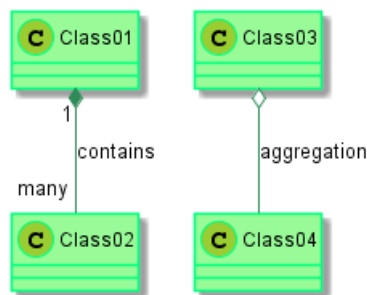
```
@startuml
```

```
skinparam class {
  BackgroundColor PaleGreen
  ArrowColor SeaGreen
  BorderColor SpringGreen
}
skinparam stereotypeCBackgroundColor YellowGreen
```

```
Class01 "1" *-- "many" Class02 : contains
```

```
Class03 o-- Class04 : aggregation
```

```
@enduml
```



3.24 Das Aussehen von Stereotypen verändern

Es ist möglich die Farbe und die Schriftart der Klassen zu verändern, die mit einem Stereotypen ausgezeichnet sind.

```
@startuml
```

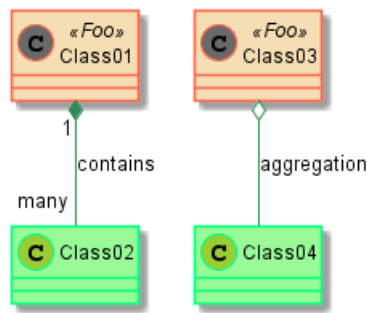
```
skinparam class {
  BackgroundColor PaleGreen
  ArrowColor SeaGreen
  BorderColor SpringGreen
  BackgroundColor<<Foo>> Wheat
  BorderColor<<Foo>> Tomato
}
skinparam stereotypeCBackgroundColor YellowGreen
skinparam stereotypeCBackgroundColor<< Foo >> DimGray
```

```
Class01 <<Foo>>
Class03 <<Foo>>
Class01 "1" *-- "many" Class02 : contains
```

```
Class03 o-- Class04 : aggregation
```

```
@enduml
```





3.25 Farbverlauf

Mit der # Notation können individuelle Farben für Klassen oder Notizen definiert werden.

Es kann entweder der Standardname der Farbe oder der RGB Code verwendet werden.

Für den Hintergrund kann ebenfalls ein Farbverlauf verwendet werden: Zwei Farbnamen getrennt durch:

- |,
- /,
- \,
- oder -

abhängig von der Richtung des Verlaufs.

So könnte dies zum Beispiel aussehen:

```

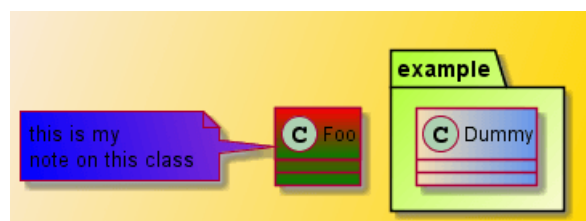
@startuml

skinparam backgroundcolor AntiqueWhite/Gold
skinparam classBackgroundColor Wheat|CornflowerBlue

class Foo #red-green
note left of Foo #blue\9932CC
    this is my
    note on this class
end note

package example #GreenYellow/LightGoldenRodYellow {
    class Dummy
}

@enduml
  
```



3.26 Hilfe beim Layout

Sometimes, the default layout is not perfect...

You can use together keyword to group some classes together : the layout engine will try to group them (as if they were in the same package).

You can also use hidden links to force the layout.



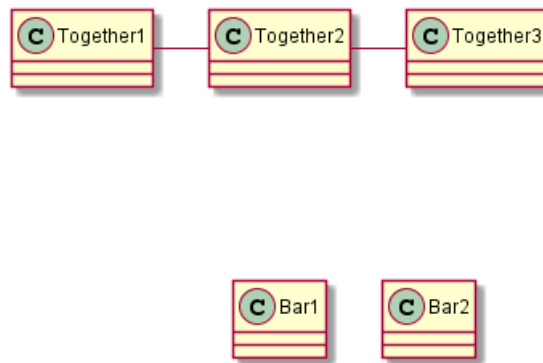
```

@startuml

class Bar1
class Bar2
together {
    class Together1
    class Together2
    class Together3
}
Together1 - Together2
Together2 - Together3
Together2 -[hidden]--> Bar1
Bar1 -[hidden]> Bar2

@enduml

```



3.27 Große Dateien aufteilen

Manchmal erhält man sehr große Bilddateien. Mit dem `page (hpages)x(vpages)` Befehl kann das erzeugte Bild auf mehrere Dateien verteilt werden:

Mit dem `page (hpages)x(vpages)` Befehl kann das erzeugte Bild auf mehrere Dateien aufgeteilt werden:

`hpages` gibt die Anzahl von horizontalen Seiten an, und `vpages` gibt die Anzahl von vertikalen Seiten an.

Die Verwendung von `skinparam` Definitionen, ermöglicht die Darstellung von Außenrahmen für mehrseitige Bilder. (Siehe nachfolgendes Beispiel)

```

@startuml
' Split into 4 pages
page 2x2
skinparam pageMargin 10
skinparam pageExternalColor gray
skinparam pageBorderColor black

class BaseClass

namespace net.dummy #DDDDDD {
    .BaseClass <|-- Person
    Meeting o-- Person

    .BaseClass <|-- Meeting
}

```



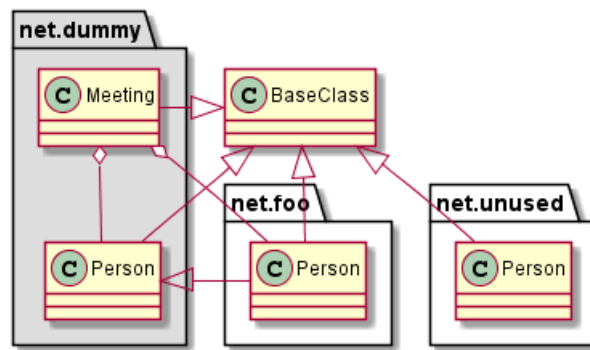
```

namespace net.foo {
  net.dummy.Person <|-- Person
  .BaseClass <|-- Person

  net.dummy.Meeting o-- Person
}

BaseClass <|-- net.unused.Person
@enduml

```



4 Aktivitätsdiagramm

4.1 Einfache Aktivität

Mit (*) kann der Startknoten und der Endknoten des Aktivitätsdiagramms festgelegt werden.

In einigen Fällen kann man (*top) verwendet um den Startpunkt an den Anfang des Diagramms zu verlegen.

mit --> können Pfeile definiert werden.

```
@startuml
(*) --> "First Activity"
"First Activity" --> (*)
@enduml
```

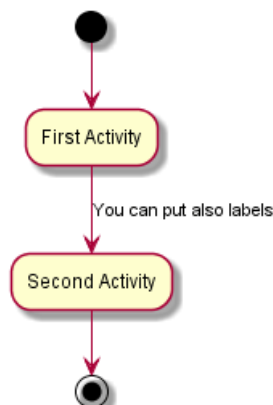


4.2 Beschriftungen an Pfeilen

Ein Pfeil beginnt automatisch an der zuletzt verwendeten Aktivität.

Pfeile lassen sich beschriften in dem man den Text für die Beschriftung in eckige Klammern ([und]) direkt hinter die Definition des Pfeils schreibt.

```
@startuml
(*) --> "First Activity"
-->[You can put also labels] "Second Activity"
--> (*)
@enduml
```



4.3 Pfeilrichtung ändern

Mit dem Symbol -> kann ein waagerechter Pfeil erstellt werden. Mann kann die Richtung der Pfeile auch mit der folgenden Syntax beeinflussen:

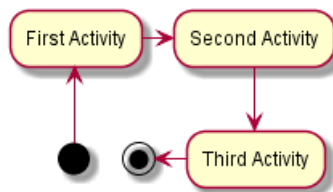


- -down-> (default arrow)
- -right-> or ->
- -left->
- -up->

```
@startuml
```

```
(*) -up-> "First Activity"
-right-> "Second Activity"
--> "Third Activity"
-left-> (*)
```

```
@enduml
```



4.4 Verzweigungen

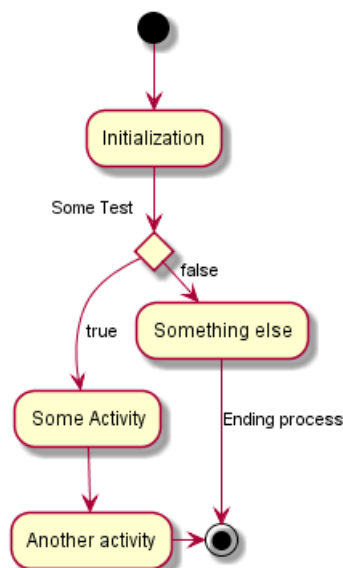
Mit den if/then/else Schlüsselworten können Verzweigungen definiert werden.

```
@startuml
```

```
(*) --> "Initialization"
```

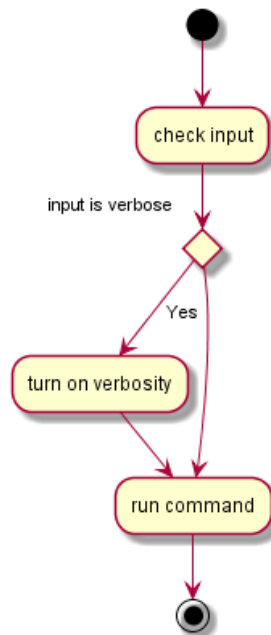
```
if "Some Test" then
  -->[true] "Some Activity"
  --> "Another activity"
  -right-> (*)
else
  ->[false] "Something else"
  -->[Ending process] (*)
endif
```

```
@enduml
```



Unglücklicherweise muss man manchmal die gleiche Aktivität im Diagrammtext wiederholen.

```
@startuml
(*) --> "check input"
If "input is verbose" then
--> [Yes] "turn on verbosity"
--> "run command"
else
--> "run command"
Endif
-->(*)
@enduml
```



4.5 Mehr über Verzweigungen

Normalerweise ist eine Verzweigung mit der zuletzt definierten Aktivität verbunden. Mit dem `if` Schlüsselwort ist es aber möglich, diese Voreinstellung zu überschreiben.

Außerdem kann man Verzweigungen auch schachteln.

```
@startuml
(*) --> if "Some Test" then

    -->[true] "activity 1"

    if "" then
-> "activity 3" as a3
    else
if "Other test" then
    -left-> "activity 5"
else
    --> "activity 6"
endif
endif

else
```

```

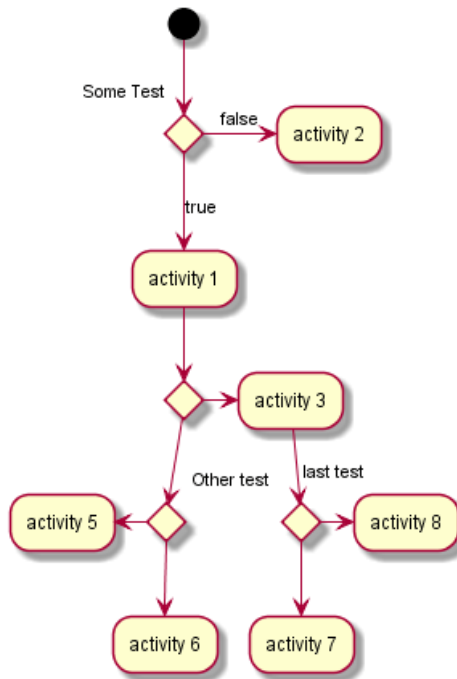
->[false] "activity 2"

endif

a3 --> if "last test" then
  --> "activity 7"
else
  --> "activity 8"
endif

@enduml

```



4.6 Synchronisation

Mit `=== code ===` können Synchronisationsbalken erzeugt werden.

```

@startuml

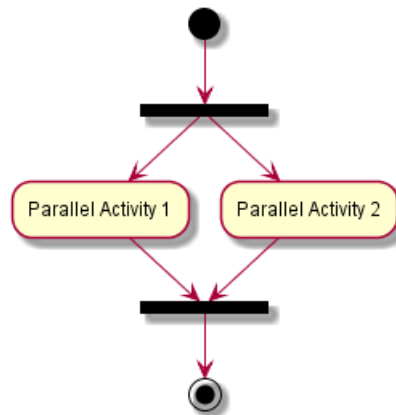
(*) --> ===B1===
--> "Parallel Activity 1"
--> ===B2===

===B1=== --> "Parallel Activity 2"
--> ===B2===

--> (*)

@enduml

```



4.7 Lange Beschreibungen für Aktivitäten

Die Beschreibung einer Aktivität kann sich auch über mehrere Zeilen erstrecken. Mit dem \n Symbol kann ein Zeilenvorschub in die Beschreibung eingefügt werden. Außerdem kann man HTML Tags verwenden. Hier ein Beispiel:

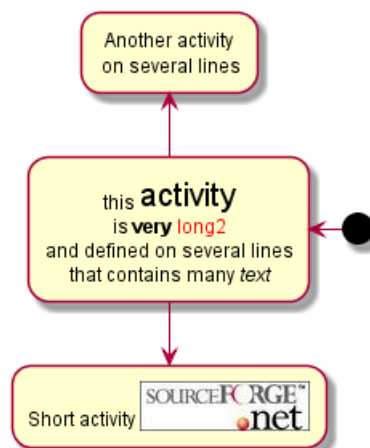
Mit dem Schlüsselwort `as` kann man auch eine kurze Kodierung zur Aktivität hinzufügen. Diese Kodierung kann später in der Diagrammbeschreibung verwendet werden.

```

@startuml
(*) -left-> "this <size:20>activity</size>
is <b>very</b> <color:red>long2</color>
and defined on several lines
that contains many <i>text</i>" as A1

-up-> "Another activity\n on several lines"

A1 --> "Short activity <img:sourceforge.jpg>"
@enduml
  
```



4.8 Notizen

Mit den folgenden Befehlen können einer Aktivität Notizen zugeordnet werden: `note left`, `note right`, `note top` or `note bottom`, Gleich nach der Beschreibung der Aktivität die man festhalten will.

Wenn Sie eine Notiz für den Startpunkt erstellen wollen müssen Sie diese Notiz ganz am Anfang des Diagramms definieren.

Es ist auch möglich, eine Notiz mit mehreren Zeilen zu erstellen. Dazu werden die `end note` Schlüsselworte verwendet.

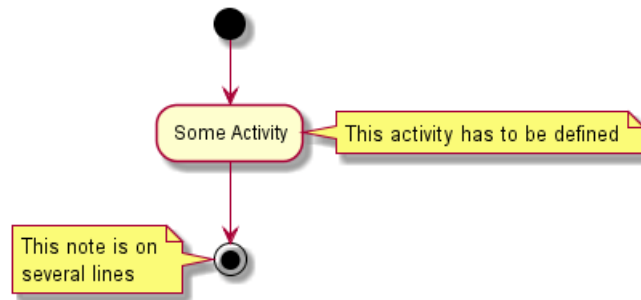
```

@startuml

(*) --> "Some Activity"
note right: This activity has to be defined
"Some Activity" --> (*)
note left
  This note is on
  several lines
end note

@enduml

```



4.9 Partitionen

Partitionen können mit dem `partition` Schlüsselwort erzeugt werden. Dabei kann auch eine Hintergrundfarbe festgelegt werden. (Duch einen HTML Farbcode oder Namen).

Neue Aktivitäten werden automatisch in die zuletzt verwendete Partition eingefügt.

Eine Partition lässt sich über das `end partition` Schlüsselwort schließen.

```

@startuml

partition Conductor {
  (*) --> "Climbs on Platform"
  --> === S1 ===
  --> Bows
}

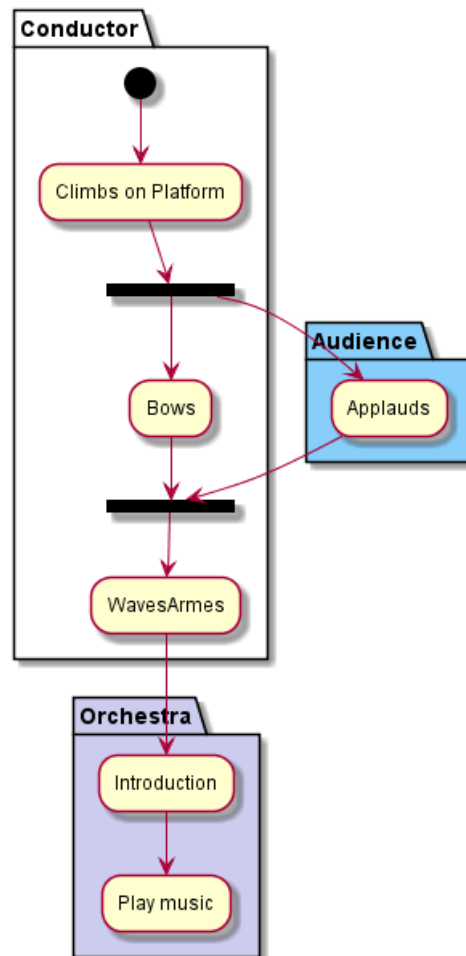
partition Audience #LightSkyBlue {
  === S1 === --> Applauds
}

partition Conductor {
  Bows --> === S2 ===
  --> WavesArmes
  Applauds --> === S2 ===
}

partition Orchestra #CCCCEE {
  WavesArmes --> Introduction
  --> "Play music"
}

@enduml

```



4.10 Der Skinparam Befehl

Mit dem `skinparam` Befehl kann man die Farbe und die Schriftart der Zeichnung verändern.

Man kann diesen Befehl wie folgt verwenden:

- In der definition des Diagramms, so wie jeden anderen Befehl auch,
- In einer eingebundenen Datei,
- In einer Konfigurationsdatei, die per Komandozeile oder ANT-Task übergeben wird.

Man kann spezifische Farben und Schriften für immer wiederkehrende Aktivitäten festlegen.

@startuml

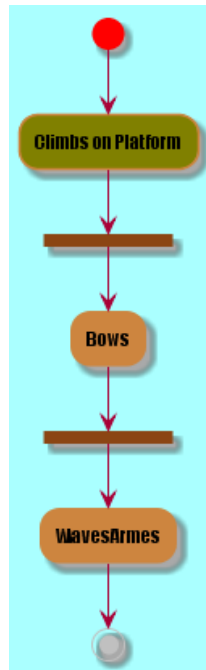
```

skinparam backgroundColor #AAFFFF
skinparam activity {
  StartColor red
  BarColor SaddleBrown
  EndColor Silver
  BackgroundColor Peru
  BackgroundColor<< Begin >> Olive
  BorderColor Peru
  FontName Impact
}

(*) --> "Climbs on Platform" << Begin >>
  
```

```
--> === S1 ===
--> Bows
--> === S2 ===
--> WavesArmes
--> (*)
```

```
@enduml
```



4.11 Oktagon

Man kann die Form zu einem Oktagon mit dem Befehl `skinparam activityShape octagon` ändern.

```
@startuml
'Default is skinparam activityShape roundBox
skinparam activityShape octagon
```

```
(*) --> "First Activity"
"First Activity" --> (*)
```

```
@enduml
```



4.12 Komplettes Beispiel

```
@startuml
title Servlet Container

(*) --> "ClickServlet.handleRequest()"
```



```

--> "new Page"

if "Page.onSecurityCheck" then
  ->[true] "Page.onInit()"

  if "isForward?" then
    ->[no] "Process controls"

    if "continue processing?" then
      -->[yes] ===RENDERING===
    else
      -->[no] ===REDIRECT_CHECK===
    endif

  else
    -->[yes] ===RENDERING===
  endif

  if "is Post?" then
    -->[yes] "Page.onPost()"
    --> "Page.onRender()" as render
    --> ===REDIRECT_CHECK===
  else
    -->[no] "Page.onGet()"
    --> render
  endif

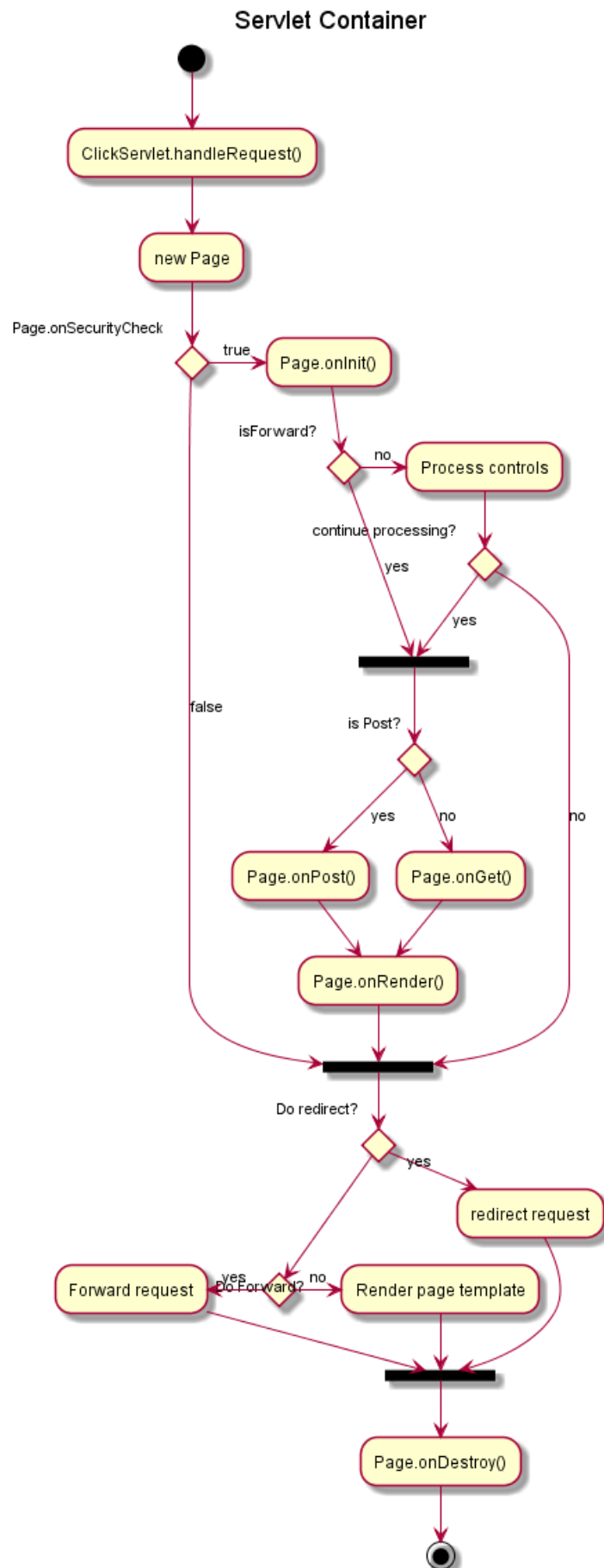
else
  -->[false] ===REDIRECT_CHECK===
endif

if "Do redirect?" then
  ->[yes] "redirect request"
  --> ==BEFORE_DESTROY==
else
  if "Do Forward?" then
    -left->[yes] "Forward request"
    --> ==BEFORE_DESTROY==
  else
    -right->[no] "Render page template"
    --> ==BEFORE_DESTROY==
  endif
endif

--> "Page.onDestroy()"
-->(*)

@enduml

```



5 Aktivitätsdiagramm (Beta)

Die momentane Syntax für das Aktivitätsdiagramm hat einige Einschränkungen und Nachteile (zum Beispiel ist es schwierig zu pflegen).

Mit **beta version** wird eine komplett neue Syntax und Umsetzung den Benutzern (angefangen bei V7947) vorgeschlagen, sodaß wir besseres Format und Syntax definieren können.

Ein weiterer Vorteil dieser neuen Implementierung ist, dass es nicht mehr nötig ist, Graphviz zu installieren (analog zu den Sequenzdiagrammen).

Die neue Syntax wird die alte ersetzen. Allerdings wird aus Gründen der Kompatibilität die alte Syntax noch weiter erkannt werden um *ascending compatibility* sicherzustellen.

Benutzer werden schlicht aufgefordert, auf die neue Syntax zu migrieren.

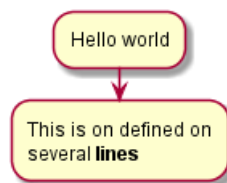
5.1 Einfache Aktivität

Aktivitäts Label beginnen mit : und enden mit ;.

Textformatierungen können mit Creole Wiki Syntax erfolgen.

Sie sind in ihrer Festlegungsreihenfolge indirekt verbunden.

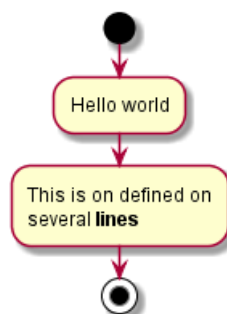
```
@startuml
:Hello world;
:This is on defined on
several **lines**;
@enduml
```



5.2 Start Stop

Man kann die start und stop Schlüsselwörter verwenden um Beginn und Ende des Diagramms zu kennzeichnen.

```
@startuml
start
:Hello world;
:This is on defined on
several **lines**;
stop
@enduml
```

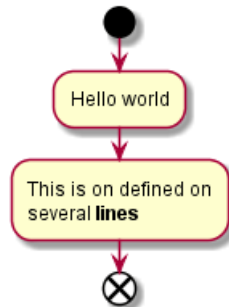


Das Schlüsselwort end beendet ebenfalls das Diagramm, zeigt aber als Symbol den durchkreuzten Kreis.

```

@startuml
start
:Hello world;
:This is on defined on
several **lines**;
end
@enduml

```



5.3 Bedingung

Man kann die Schlüsselwörter `if`, `then` und `else` verwenden, um Verzweigungen ins Diagramm einzufügen. Beschreibungen hierzu können innerhalb von Klammern angegeben werden.

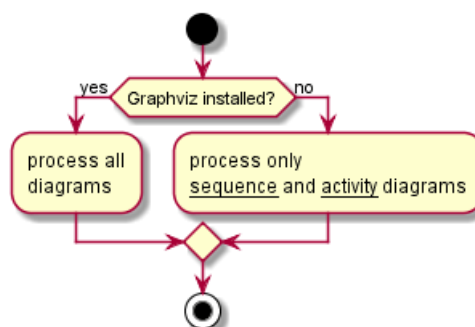
```

@startuml
start

if (Graphviz installed?) then (yes)
    :process all\ndiagrams;
else (no)
    :process only
    __sequence__ and __activity__ diagrams;
endif

stop
@enduml

```



Man kann das Schlüsselwort `elseif` für mehrere Abfragen verwenden:

```

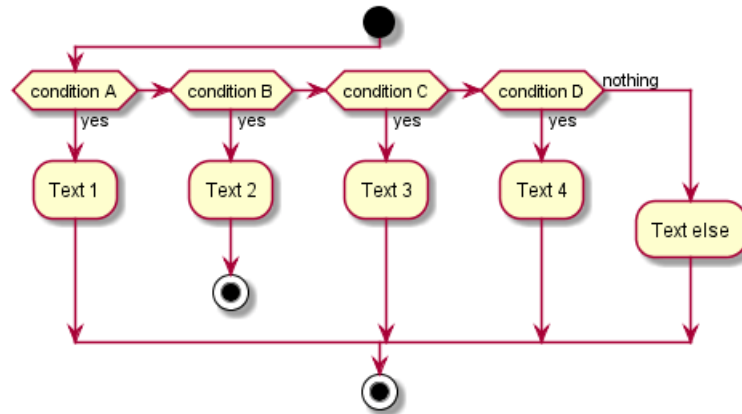
@startuml
start
if (condition A) then (yes)
    :Text 1;
elseif (condition B) then (yes)
    :Text 2;
stop

```

```

elseif (condition C) then (yes)
  :Text 3;
elseif (condition D) then (yes)
  :Text 4;
else (nothing)
  :Text else;
endif
stop
@enduml

```



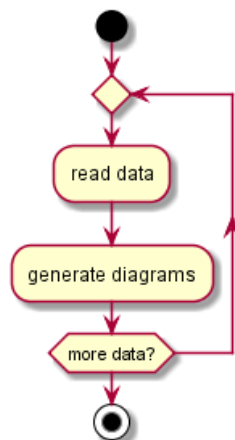
5.4 Repeat-Schleife

Mit den `repeat` und `repeatwhile` Schlüsselwörtern können Repeat-Schleifen dargestellt werden.

```

@startuml
start
repeat
  :read data;
  :generate diagrams;
repeat while (more data?)
stop
@enduml

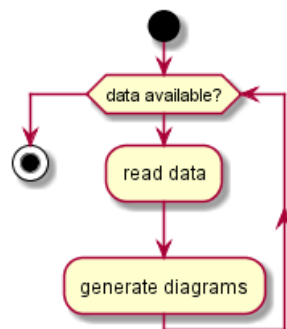
```



5.5 While-Schleife

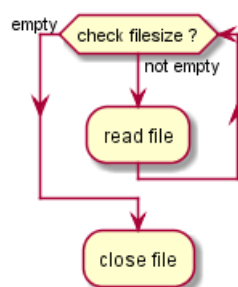
Mit den `while` und `end while` Schlüsselwörtern können While-Schleifen dargestellt werden.

```
@startuml
start
while (data available?)
    :read data;
    :generate diagrams;
endwhile
stop
@enduml
```



Es ist möglich eine Beschriftung hinter dem `endwhile` Schlüsselwort anzugeben. Eine Beschriftung kann aber auch mit dem `is` Schlüsselwort hinzugefügt werden..

```
@startuml
while (check filesize ?) is (not empty)
    :read file;
endwhile (empty)
:close file;
@enduml
```



5.6 Parallele Verarbeitung

Mit dem `fork`, `fork again` und `end fork` Schlüsselworten kann eine parallele Verarbeitung angezeigt werden.

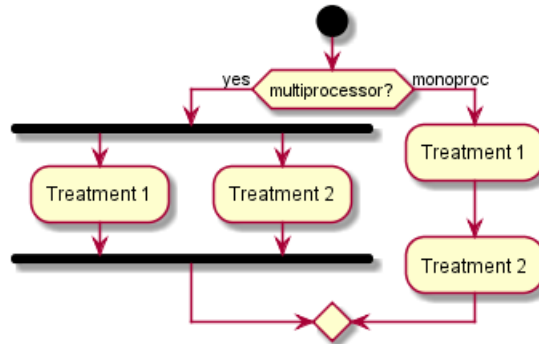
```
@startuml
start
if (multiprocessor?) then (yes)
    fork
    :Treatment 1;
  
```



```

fork again
:Treatment 2;
end fork
else (monoproc)
:Treatment 1;
:Treatment 2;
endif
@enduml

```



5.7 Notizen

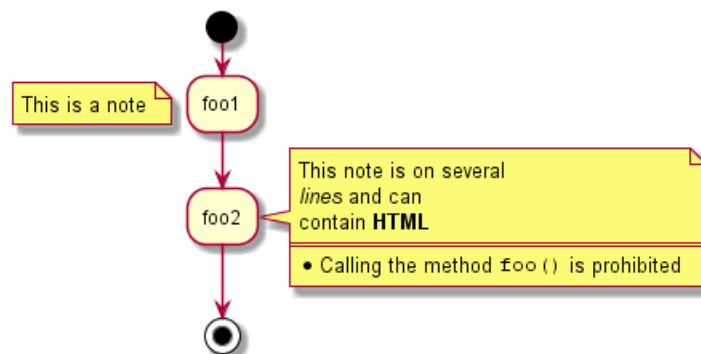
Textformatierung kann mit Creole Wiki Syntax gemacht werden.

Eine Anmerkung kann auch schweben, indem das Schlüsselwort `floating` benutzt wird.

```

@startuml
start
:foo1;
floating note left: This is a note
:foo2;
note right
  This note is on several
  //lines// and can
  contain <b>HTML</b>
  ====
  * Calling the method ""foo()"" is prohibited
end note
stop
@enduml

```



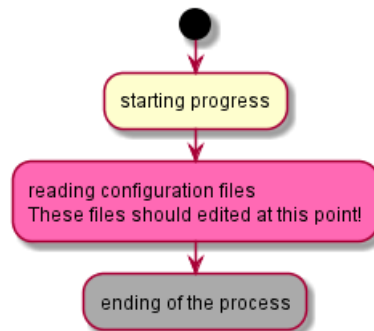
5.8 Farben

Man kann spezielle Farben für gewisse Aktivitäten verwenden

```
@startuml
```

```
start
:starting progress;
#HotPink:reading configuration files
These files should edited at this point!;
#AAAAAA:ending of the process;
```

```
@enduml
```

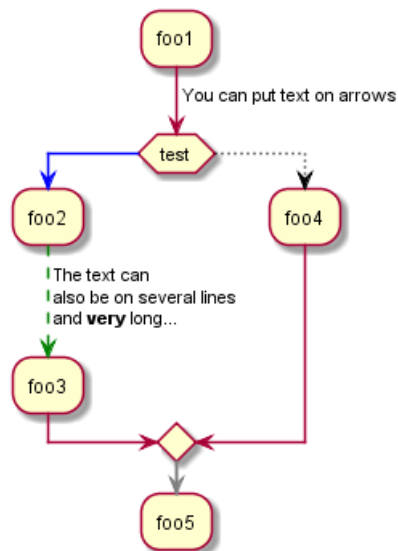


5.9 Pfeile

Über die -> Notation, können Texte an den Pfeilen angezeigt werden und die Farbe der Pfeile geändert werden.

Es sind auch gepunktete, gestrichelte, dicke oder unsichtbare Pfeile möglich.

```
@startuml
:foo1;
-> You can put text on arrows;
if (test) then
-[#blue]->
:foo2;
-[#green,dashed]-> The text can
also be on several lines
and very long...;
:foo3;
else
-[#black,dotted]->
:foo4;
endif
-[#gray,bold]->
:foo5;
@enduml
```

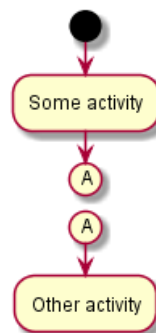


5.10 Connector

You can use parentheses to denote connector.

```

@startuml
start
:Some activity;
(A)
detach
(A)
:Other activity;
@enduml
  
```



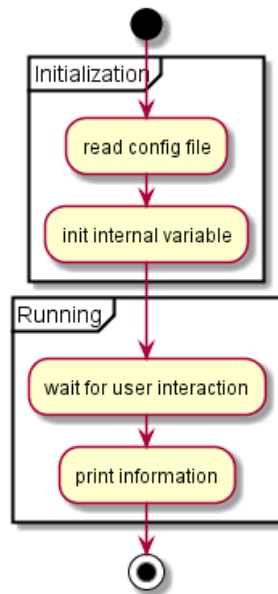
5.11 Gruppierung

Aktivitäten können durch Partitionen gruppiert werden:

```

@startuml
start
partition Initialization {
:read config file;
:init internal variable;
}
partition Running {
:wait for user interaction;
:print information;
}
  
```

```
stop
@enduml
```



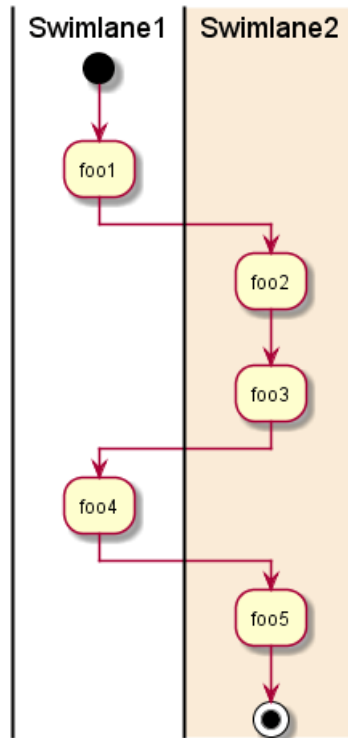
5.12 Schwimmbahnen

Mit dem Pipe Zeichen | kann man Schwimmbahnen definieren.

Es ist auch möglich die Schwimmbahnfarbe zu ändern.

```

@startuml
|Swimlane1|
start
:foo1;
|#AntiqueWhite|Swimlane2|
:foo2;
:foo3;
|Swimlane1|
:foo4;
|Swimlane2|
:foo5;
stop
@enduml
  
```

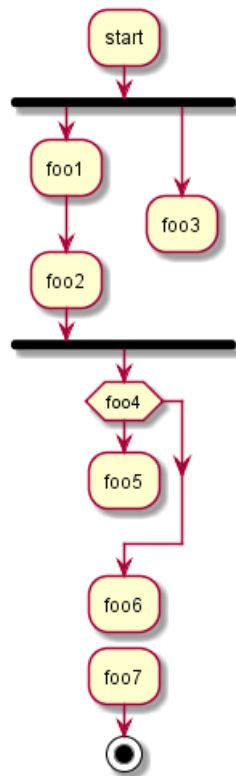
5.13 Abtrennen

Es ist möglich mit dem detach Schlüsselwort einen Pfeil zu entfernen.

```

@startuml
: start;
fork
: foo1;
: foo2;
fork again
: foo3;
detach
endifork
if (foo4) then
: foo5;
detach
endif
: foo6;
detach
: foo7;
stop
@enduml

```



5.14 SDL-Diagramme

Durch Ändern des letzten Separators ; können Sie unterschiedliche Wiedergabe für die Aktivität einstellen:

- |
- <
- >
- /
-]
- }

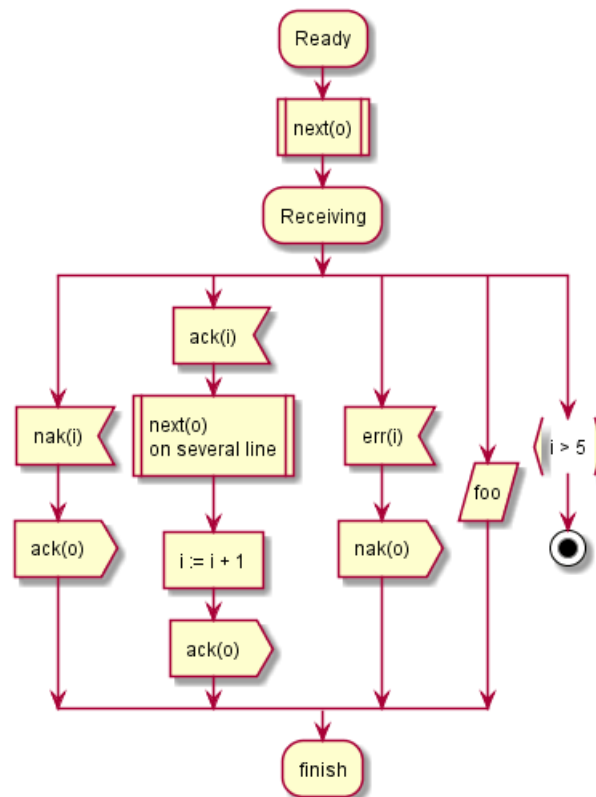
```

@startuml
:Ready;
:next(o)|
:Receiving;
split
:nak(i)<
:ack(o)>
split again
:ack(i)<
:next(o)
on several line|
:i := i + 1]
:ack(o)>
split again
:err(i)<
:nak(o)>
split again
:foo/
split again
:i > 5}
  
```

```

stop
end split
:finish;
@enduml

```



5.15 Komplettes Beispiel

```

@startuml

start
:ClickServlet.handleRequest();
:new page;
if (Page.onSecurityCheck) then (true)
    :Page.onInit();
    if (isForward?) then (no)
:Process controls;
if (continue processing?) then (no)
    stop
endif
endif

if (isPost?) then (yes)
    :Page.onPost();
else (no)
    :Page.onGet();
endif
:Page.onRender();
endif
else (false)
endif

if (do redirect?) then (yes)

```

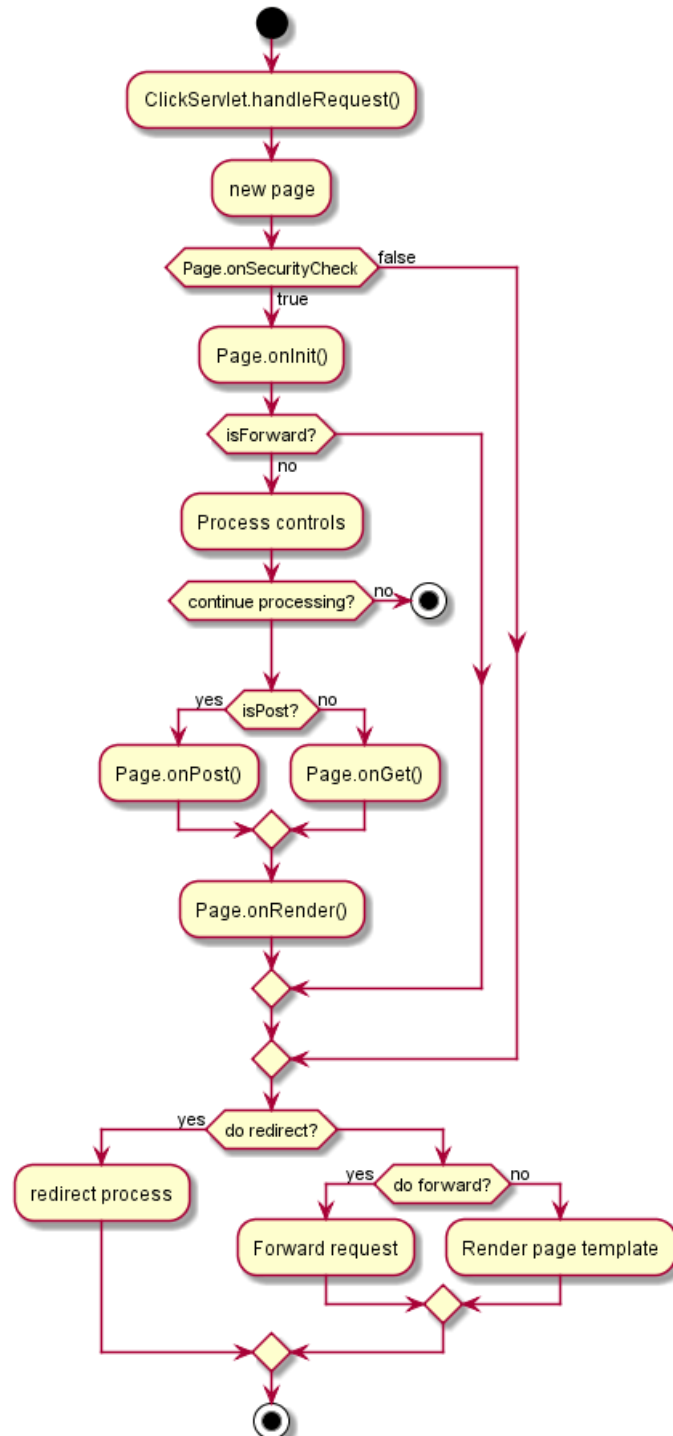
```

:redirect process;
else
  if (do forward?) then (yes)
:Forward request;
  else (no)
:Render page template;
  endif
endif
endif

stop

@enduml

```



6 Komponentendiagramm

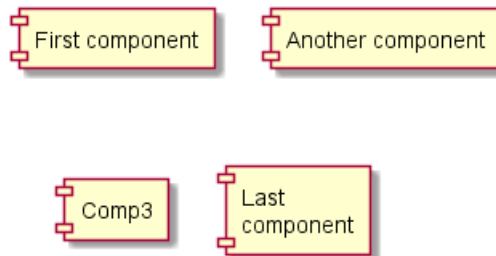
Let's have few examples :

6.1 Komponenten

Komponenten werden mittels eckiger Klammern definiert.

Alternativ kann das Schlüsselwort `component` verwendet werden, um eine Komponente zu definieren. Mittels Schlüsselwort `as` lassen sich Aliase definieren. Aliase können verwendet werden, wenn Beziehungen definiert werden.

```
@startuml
[First component]
[Another component] as Comp2
component Comp3
component [Last\ncomponent] as Comp4
@enduml
```



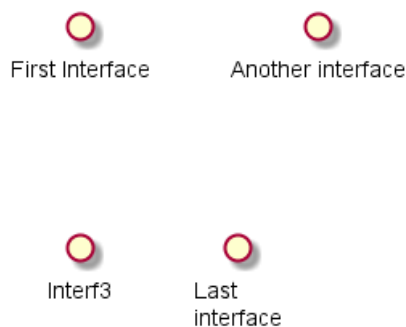
6.2 Schnittstellen

Schnittstellen werden mit zwei Runden Klammern () definiert.

Alternativ kann das Schlüsselwort `interface` verwendet werden, um Schnittstellen zu definieren. Mittels Schlüsselwort `as` lassen sich Aliase definieren. Aliase können verwendet werden, wenn Beziehungen definiert werden.

Die Deklaration von Schnittstellen ist optional.

```
@startuml
() "First Interface"
() "Another interface" as Interf2
interface Interf3
interface "Last\ninterface" as Interf4
@enduml
```



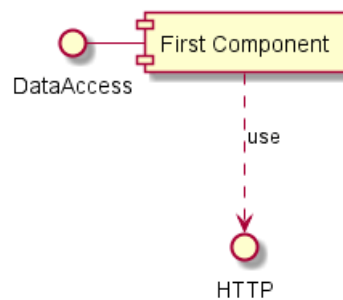
6.3 Beispiel

Verbindungen zwischen Elementen können mit folgenden Symbolen erstellt werden: .. (gestrichelte Linie), -- (ausgezogene Linie), and --> (Pfeile).

```
@startuml
```

```
DataAccess - [First Component]
[First Component] ..> HTTP : use
```

```
@enduml
```



6.4 Notizen

Schlüsselwörter: note left of ,note right of ,note top of ,note bottom of Diese Schlüsselwörter können eingesetzt werden, um Notizen für ein einzelnes Objekt zu erstellen.

Eine Notiz kann mit note definiert werden. Danach kann sie mittels .. mit anderen Objekten verbunden werden.

```
@startuml
```

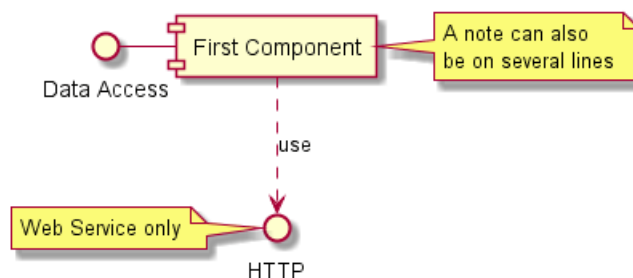
```
interface "Data Access" as DA
```

```
DA - [First Component]
[First Component] ..> HTTP : use
```

```
note left of HTTP : Web Service only
```

```
note right of [First Component]
  A note can also
  be on several lines
end note
```

```
@enduml
```



6.5 Gruppierende Komponenten

Mit package lassen sich Komponenten und Schnittstellen gruppieren.



- package
- node
- folder
- frame
- cloud
- database

```
@startuml

package "Some Group" {
    HTTP - [First Component]
    [Another Component]
}

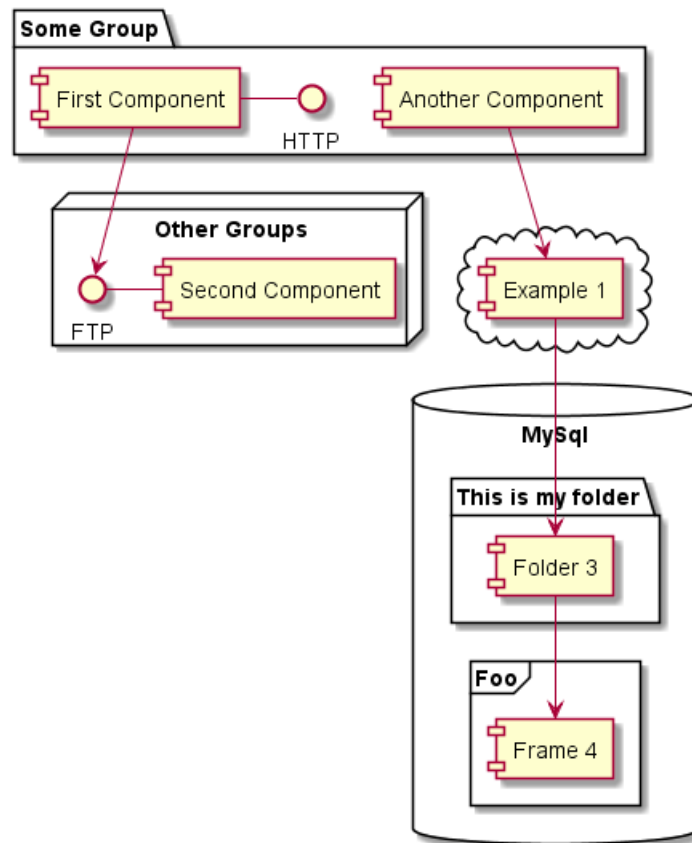
node "Other Groups" {
    FTP - [Second Component]
    [First Component] --> FTP
}

cloud {
    [Example 1]
}

database "MySQL" {
    folder "This is my folder" {
        [Folder 3]
    }
    frame "Foo" {
        [Frame 4]
    }
}

[Another Component] --> [Example 1]
[Example 1] --> [Folder 3]
[Folder 3] --> [Frame 4]

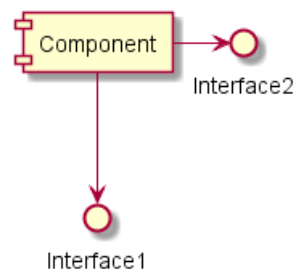
@enduml
```



6.6 Ändern der Pfeilrichtung

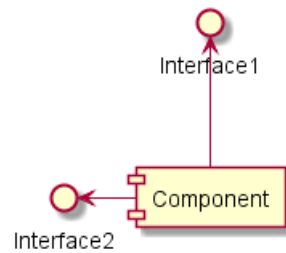
Verbindungen werden mit zwei Minus-Zeichen -- definiert und sind vertikal orientiert. Um eine horizontale Orientierung zu erhalten, kann die Verbindung mit nur einem Minus-Zeichen (oder Punkt) definiert werden:

```
@startuml
[Component] --> Interface1
[Component] -> Interface2
@enduml
```



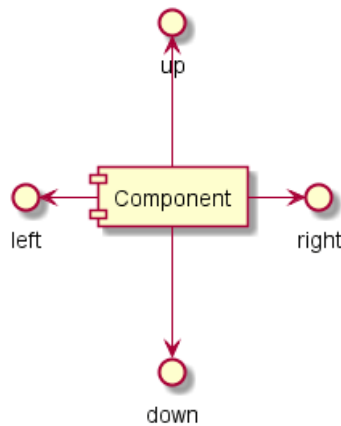
Die Pfeilsymbole können umgedreht werden, um die Pfeilrichtung zu ändern:

```
@startuml
Interface1 <-- [Component]
Interface2 <- [Component]
@enduml
```

Die Pfeilrichtung lässt sich auch mit den Schlüsselwörtern `left`, `right`, `up` und `down` ändern. Diese Schlüsselwörter werden innerhalb des Pfeil-Symbols eingesetzt:

```
@startuml
[Component] -left-> left
[Component] -right-> right
[Component] -up-> up
[Component] -down-> down
@enduml
```



Die Pfeillänge kann verkürzt werden, wenn bei der Deklaration der Pfeilrichtung nur der Anfangsbuchstabe (oder ersten zwei Anfangsbuchstaben) verwendet werden: Beispielsweise `-d-` oder `-do-` statt `-down-`.

Diese Funktionalität ist jedoch mit Bedacht einzusetzen, da *GraphViz* normalerweise gute Resultate ohne manuelle Eingriffe erzielt.

6.7 UML2-Notation verwenden

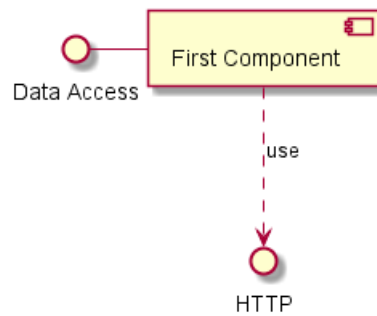
Der skinparam `componentStyle uml2` Befehl wird verwendet, um in die UML2 Notation umzuschalten.

```
@startuml
skinparam componentStyle uml2

interface "Data Access" as DA

DA - [First Component]
[First Component] ..> HTTP : use

@enduml
```

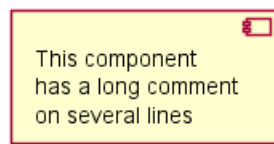


6.8 Mehrzeilige Beschreibung

Es ist möglich mehrzeilige Beschreibungen zu erstellen mithilfe von eckigen Klammern

```

@startuml
component comp1 [
This component
has a long comment
on several lines
]
@enduml
  
```



6.9 Individuelle Farben

Eine Farbe kann nach der Komponenten Definition angegeben werden.

```

@startuml
component [Web Server] #Yellow
@enduml
  
```



6.10 Verwendung von Sprites in Stereotypen

Sie können Sprites innerhalb von stereotypen Komponenten verwenden.

```

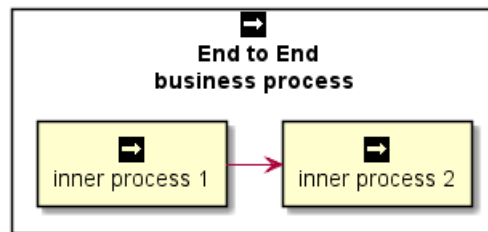
@startuml
sprite $businessProcess [16x16/16] {
FFFFFFFFFFFFFFFF
FFFFFFFFFFFFFFFF
FFFFFFFFFFFFFFFF
FFFFFFFFFFFFFFFF
FFFFFFFFF0FFFFF
FFFFFFFFF0FFFFF
FF0000000000FFF
FF0000000000FFF
FF0000000000FFF
FFFFFFFFF0FFFFF
FFFFFFFFF0FFFFF
}
  
```

```

FFFFFFFFFFFFFFFF
FFFFFFFFFFFFFFFF
FFFFFFFFFFFFFFFF
FFFFFFFFFFFFFFFF
FFFFFFFFFFFFFFFF
}

rectangle " End to End\nbusiness process" <<$businessProcess>> {
  rectangle "inner process 1" <<$businessProcess>> as src
  rectangle "inner process 2" <<$businessProcess>> as tgt
  src -> tgt
}
@enduml

```



6.11 Der Skinparam Befehl

Mit dem skinparam Befehl kann die Farbe und die Schriftart der Zeichnung verändert werden.

Sie können den Befehl auf die folgenden Arten verwenden:

- Wie alle anderen Befehle in einer Diagrammdefinition,
- in einer Include-Datei,
- In einer Konfigurationsdatei, die durch die Kommandozeile oder den ANT-Task übergeben wird.

Es können unterschiedliche Farben und Schriftarten für Komponenten und Schnittstellen verwendet werden.

```

@startuml

skinparam interface {
  backgroundColor RosyBrown
  borderColor orange
}

skinparam component {
  FontSize 13
  BackgroundColor<<Apache>> Red
  BorderColor<<Apache>> #FF6655
  FontName Courier
  BorderColor black
  BackgroundColor gold
  ArrowFontName Impact
  ArrowColor #FF6655
  ArrowFontColor #777777
}

() "Data Access" as DA

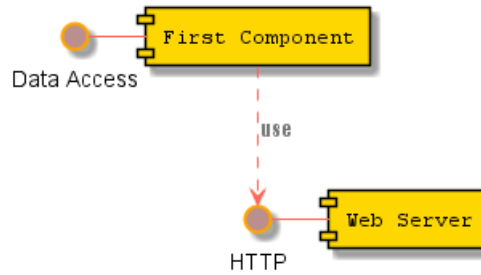
DA - [First Component]
[First Component] ..> () HTTP : use

```



HTTP - [Web Server] << Apache >>

@enduml



@startuml

[AA] <<static lib>>

[BB] <<shared lib>>

[CC] <<static lib>>

node node1

node node2 <<shared node>>

database Production

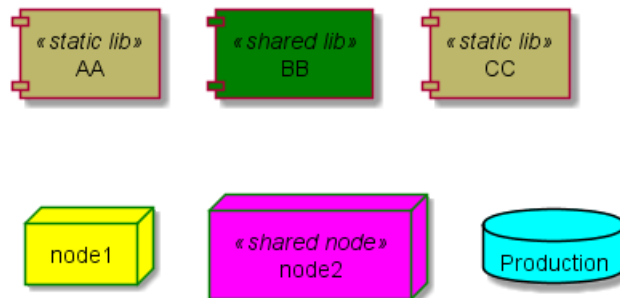
```

skinparam component {
  backgroundColor<<static lib>> DarkKhaki
  backgroundColor<<shared lib>> Green
}
  
```

```

skinparam node {
  borderColor Green
  backgroundColor Yellow
  backgroundColor<<shared node>> Magenta
}
skinparam databaseBackgroundColor Aqua
  
```

@enduml



7 Zustandsdiagramme

7.1 Einfache Zustandsdiagramme

Für den Startpunkt und den Endpunkt im Zustandsdiagramms können Sie das Symbol [*] verwenden.

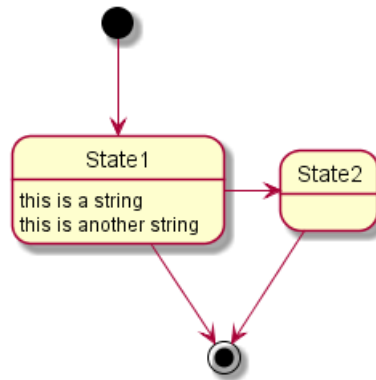
Verwenden Sie --> um Pfeile zu definieren.

```
@startuml
```

```
[*] --> State1
State1 --> [*]
State1 : this is a string
State1 : this is another string
```

```
State1 -> State2
State2 --> [*]
```

```
@enduml
```

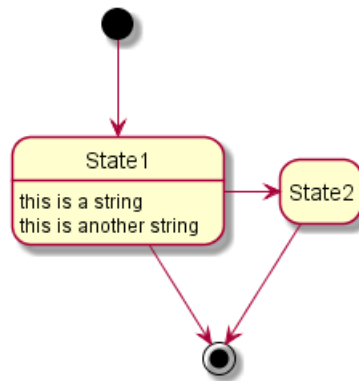


7.2 Change state rendering

You can use `hide empty description` to render state as simple box.

```
@startuml
hide empty description
[*] --> State1
State1 --> [*]
State1 : this is a string
State1 : this is another string
```

```
State1 -> State2
State2 --> [*]
@enduml
```



7.3 Verschachtelter Zustand

Ein Zustand kann auch verschachtelt werden. Dies funktioniert mit dem `state` Schlüsselwort und den geschweiften Klammern.

```

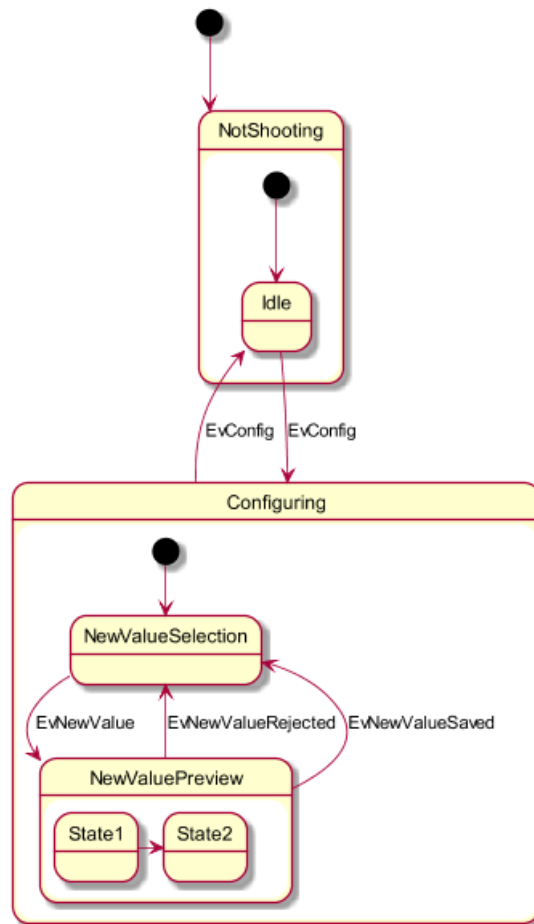
@startuml
scale 350 width
[*] --> NotShooting

state NotShooting {
    [*] --> Idle
    Idle --> Configuring : EvConfig
    Configuring --> Idle : EvConfig
}

state Configuring {
    [*] --> NewValueSelection
    NewValueSelection --> NewValuePreview : EvNewValue
    NewValuePreview --> NewValueSelection : EvNewValueRejected
    NewValuePreview --> NewValueSelection : EvNewValueSaved

    state NewValuePreview {
        State1 -> State2
    }
}

@enduml
  
```



7.4 Lange Bezeichnungen für einen Zustand

Mit dem state Schlüsselwort können auch längere Bezeichnungen eines Status definiert werden.

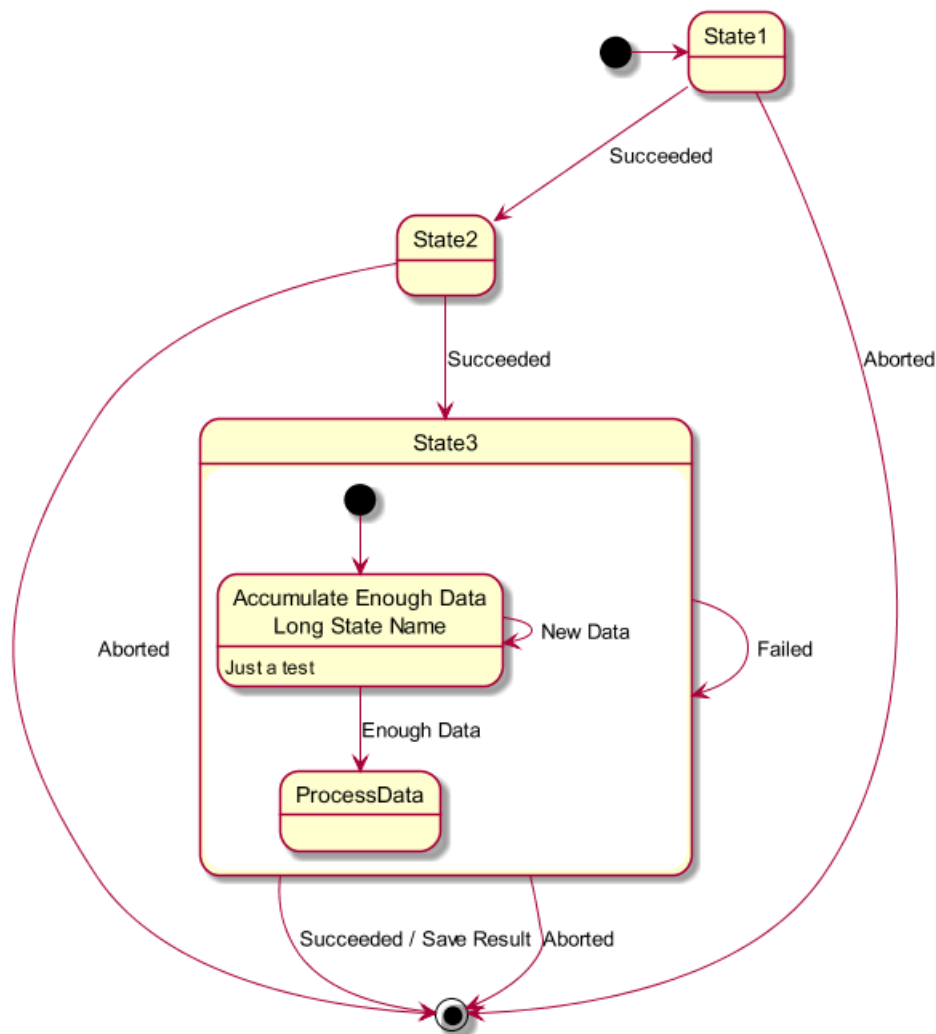
```

@startuml
scale 600 width

[*] -> State1
State1 --> State2 : Succeeded
State1 --> [*] : Aborted
State2 --> State3 : Succeeded
State2 --> [*] : Aborted
state State3 {
    state "Accumulate Enough Data\nLong State Name" as long1
    long1 : Just a test
    [*] --> long1
    long1 --> long1 : New Data
    long1 --> ProcessData : Enough Data
}
State3 --> State3 : Failed
State3 --> [*] : Succeeded / Save Result
State3 --> [*] : Aborted

@enduml

```



7.5 Konkurrierende Zustände

Miteinander konkurrierende Zustände können mit dem -- oder || Symbol in einem zusammengesetzten Zustand zusammengefasst werden..

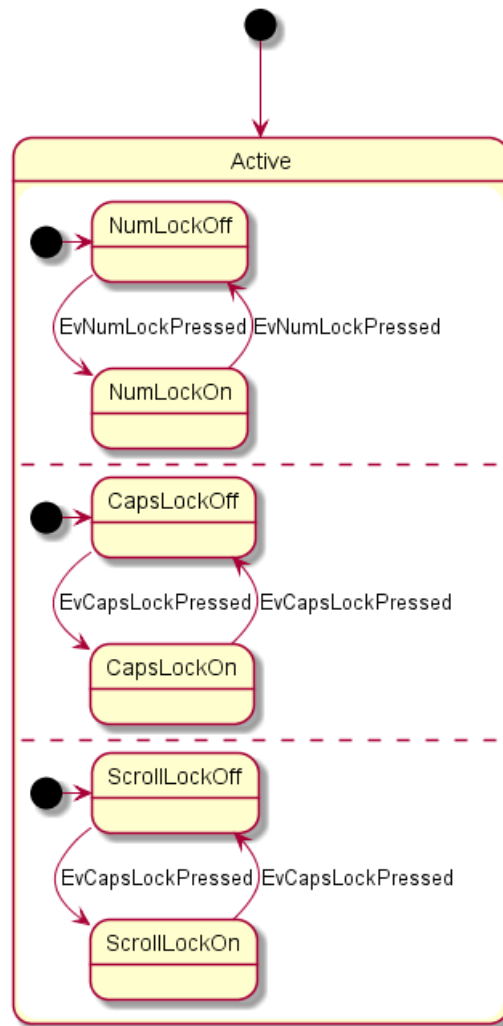
```

@startuml
[*] --> Active

state Active {
    [*] -> NumLockOff
    NumLockOff --> NumLockOn : EvNumLockPressed
    NumLockOn --> NumLockOff : EvNumLockPressed
    --
    [*] -> CapsLockOff
    CapsLockOff --> CapsLockOn : EvCapsLockPressed
    CapsLockOn --> CapsLockOff : EvCapsLockPressed
    --
    [*] -> ScrollLockOff
    ScrollLockOff --> ScrollLockOn : EvCapsLockPressed
    ScrollLockOn --> ScrollLockOff : EvCapsLockPressed
}

@enduml

```

7.6 Pfeilrichtung

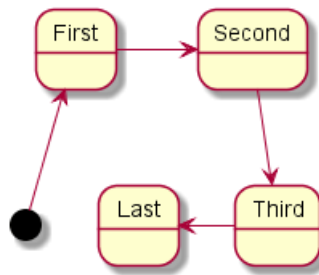
Mit dem `->` Symbol können waagerechte Pfeile erzeugt werden. Man kann die Richtung der Pfeile außerdem mit der folgenden Syntax festlegen:

- `-down->` (default arrow)
- `-right->` or `->`
- `-left->`
- `-up->`

```
@startuml
```

```
[*] -up-> First
First -right-> Second
Second --> Third
Third -left-> Last
```

```
@enduml
```



Man kann die Länge eines Pfeils verkürzen, in dem man nur den ersten Buchstaben der Richtung verwendet (zum Beispiel, -d- anstelle von -down-) oder die ersten beiden Buchstaben (-do-).

Beachten Sie, dass sie mit dieser Möglichkeit sorgfältig umgehen: *GraphViz* liefert normalerweise recht gute Ergebnisse, ohne das manuell eingegriffen werden muss.

7.7 Notizen

Notizen können mit den `note left of`, `note right of`, `note top of`, `note bottom of` Schlüsselworten an die Zustände gebunden werden. Die Notizen können sich auch über mehrere Zeilen erstrecken.

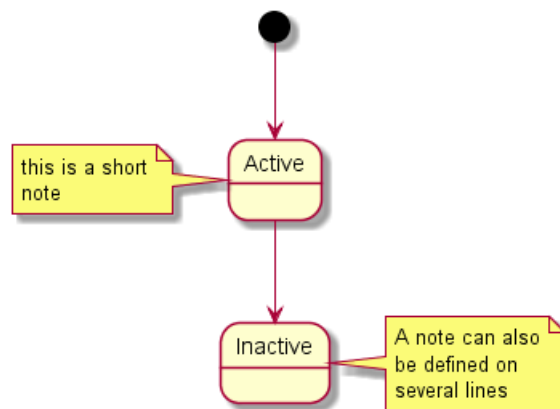
```
@startuml
```

```
[*] --> Active
Active --> Inactive
```

```
note left of Active : this is a short\nnote
```

```
note right of Inactive
  A note can also
  be defined on
  several lines
end note
```

```
@enduml
```



Es ist auch möglich, freistehende Notizen hinzuzufügen.

```
@startuml
```

```
state foo
note "This is a floating note" as N1
```

```
@enduml
```



7.8 Mehr über Notizen

Es ist auch möglich, Notizen für einen verbunden Zustand zu erstellen.

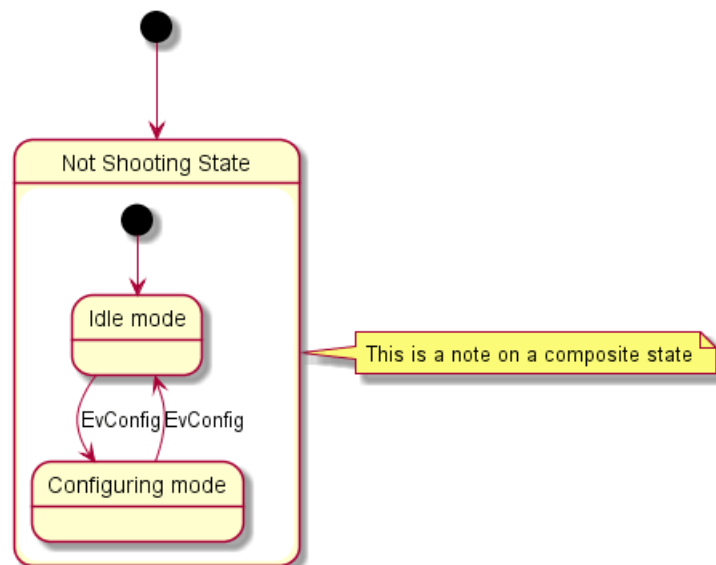
```
@startuml
```

```
[*] --> NotShooting
```

```
state "Not Shooting State" as NotShooting {
    state "Idle mode" as Idle
    state "Configuring mode" as Configuring
    [*] --> Idle
    Idle --> Configuring : EvConfig
    Configuring --> Idle : EvConfig
}
```

```
note right of NotShooting : This is a note on a composite state
```

```
@enduml
```



7.9 Skinparam

Mit dem skinparam Befehl kann die Farbe und die Schriftart der Zeichnung verändert werden.

Sie können den Befehl auf die folgenden Arten verwenden:

- Wie alle anderen Befehle in einer Diagrammdefinition,
- in einer Include-Datei,
- In einer Konfigurationsdatei, die durch die Kommandozeile oder den ANT-Task übergeben wird.

Es können spezielle Farben und Schriftarten für stereotypische Zustände definiert werden.

```
@startuml
skinparam backgroundColor LightYellow
skinparam state {
    StartColor MediumBlue
```



```

EndColor Red
BackgroundColor Peru
BackgroundColor<<Warning>> Olive
BorderColor Gray
FontName Impact
}

```

```

[*] --> NotShooting

```

```

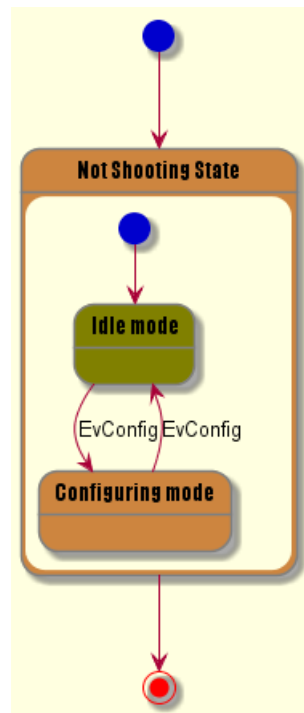
state "Not Shooting State" as NotShooting {
  state "Idle mode" as Idle <<Warning>>
  state "Configuring mode" as Configuring
  [*] --> Idle
  Idle --> Configuring : EvConfig
  Configuring --> Idle : EvConfig
}

```

```

NotShooting --> [*]
@enduml

```

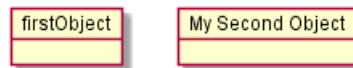


8 Objektdiagramm

8.1 Definition von Objekten

Eine Instanz eines Objekts wird mit dem Schlüsselwort `object` definiert.

```
@startuml
object firstObject
object "My Second Object" as o2
@enduml
```



8.2 Beziehungen zwischen Objekten

Beziehungen zwischen Objekten werden mit den folgenden Symbolen definiert:

Type	Symbol	Image
Extension	< --	
Composition	*--	
Aggregation	o--	

Um eine gestrichelte Linie zu zeichnen, kann `--` durch `..` ersetzt werden.

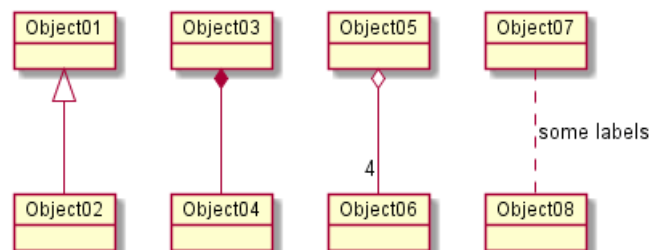
Auf diese Weise können die folgenden Diagramme gezeichnet werden:

Mit `:` gefolgt von dem Beschriftungstext kann an die Beziehung eine Beschriftung hinzugefügt werden.

Um die Kardinalität anzugeben, können doppelte Anführungszeichen auf jeder Seite der Beziehung verwendet werden.

```
@startuml
object Object01
object Object02
object Object03
object Object04
object Object05
object Object06
object Object07
object Object08

Object01 <|-- Object02
Object03 *-- Object04
Object05 o-- "4" Object06
Object07 .. Object08 : some labels
@enduml
```

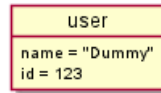


8.3 Hinzufügen von Attributen

Um Attribute zu deklarieren, wird das Symbol `:`, gefolgt vom Feldnamen, verwendet:

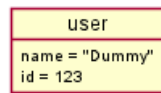


```
@startuml  
  
object user  
  
user : name = "Dummy"  
user : id = 123  
  
@enduml
```



Es ist auch möglich, alle Attribute eines Objekts zwischen geschweiften Klammern {} aufzuführen:

```
@startuml  
  
object user {  
    name = "Dummy"  
    id = 123  
}  
  
@enduml
```



8.4 Gemeinsam mit klassendiagrammen verwendete Funktionen

- Sichtbarkeit
- Hinzufügen von Notizen
- Verwendung von Paketen
- Formatieren der Ausgabe

9 Timing Diagram

This is only a proposal and subject to change.

You are very welcome to create a new discussion on this future syntax. Your feedbacks, ideas and suggestions help us to find the right solution.

9.1 Declaring participant

You declare participant using concise or robust keyword, depending on how you want them to be drawn.

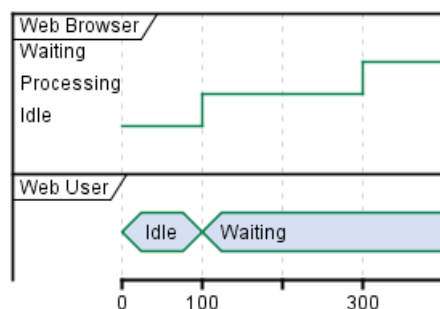
You define state change using the @ notation, and the is verb.

```
@startuml
robust "Web Browser" as WB
concise "Web User" as WU
```

```
@0
WU is Idle
WB is Idle
```

```
@100
WU is Waiting
WB is Processing
```

```
@300
WB is Waiting
@enduml
```



9.2 Adding message

You can add message using the following syntax.

```
@startuml
robust "Web Browser" as WB
concise "Web User" as WU
```

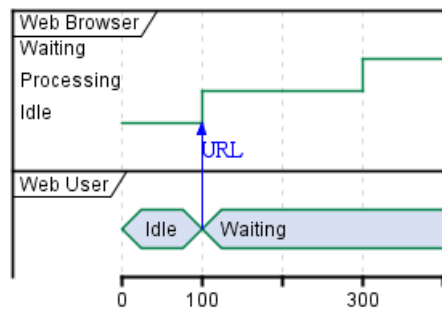
```
@0
WU is Idle
WB is Idle
```

```
@100
WU -> WB : URL
WU is Waiting
WB is Processing
```

```
@300
WB is Waiting
```



@enduml



9.3 Relative time

It is possible to use relative time with @.

```

@startuml
robust "DNS Resolver" as DNS
robust "Web Browser" as WB
concise "Web User" as WU
  
```

```

@0
WU is Idle
WB is Idle
DNS is Idle
  
```

```

@+100
WU -> WB : URL
WU is Waiting
WB is Processing
  
```

```

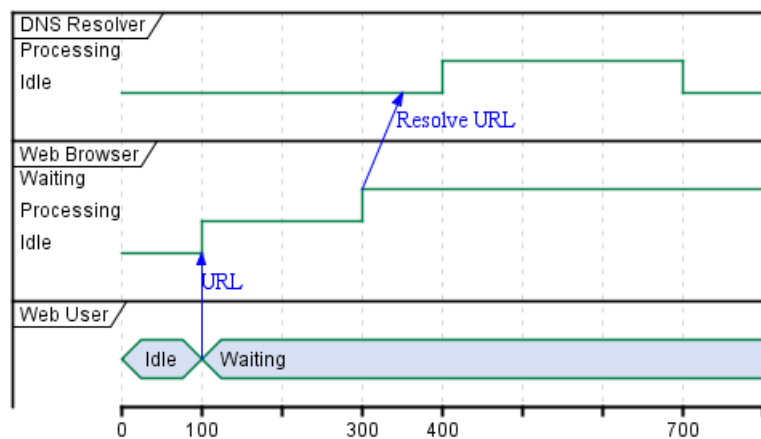
@+200
WB is Waiting
WB -> DNS@+50 : Resolve URL
  
```

```

@+100
DNS is Processing
  
```

```

@+300
DNS is Idle
@enduml
  
```



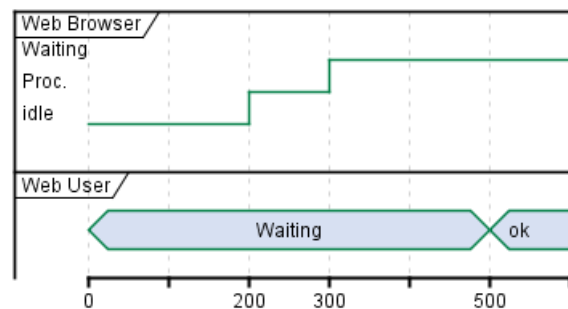
9.4 Participant oriented

Rather than declare the diagram in chronological order, you can define it by participant.

```
@startuml
robust "Web Browser" as WB
concise "Web User" as WU
```

```
@WB
0 is idle
+200 is Proc.
+100 is Waiting
```

```
@WU
0 is Waiting
+500 is ok
@enduml
```

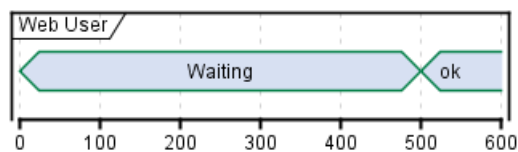


9.5 Setting scale

You can also set a specific scale.

```
@startuml
concise "Web User" as WU
scale 100 as 50 pixels
```

```
@WU
0 is Waiting
+500 is ok
@enduml
```



9.6 Initial state

You can also define an initial state.

```
@startuml
robust "Web Browser" as WB
concise "Web User" as WU
```

```
WB is Initializing
WU is Absent
```

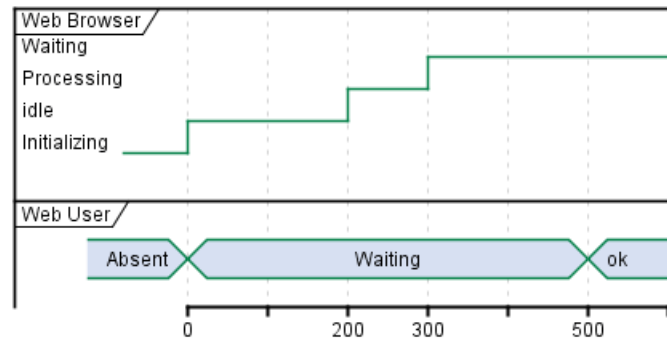


```

@WB
0 is idle
+200 is Processing
+100 is Waiting

@WU
0 is Waiting
+500 is ok
@enduml

```



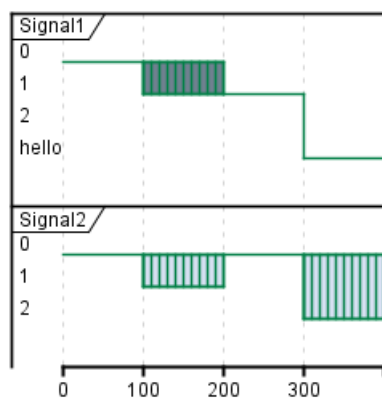
9.7 Intricated state

A signal could be in some undefined state.

```

@startuml
robust "Signal1" as S1
robust "Signal2" as S2
S1 has 0,1,2,hello
S2 has 0,1,2
@0
S1 is 0
S2 is 0
@100
S1 is {0,1} #SlateGrey
S2 is {0,1}
@200
S1 is 1
S2 is 0
@300
S1 is hello
S2 is {0,2}
@enduml

```



9.8 Hidden state

It is also possible to hide some state.

```
@startuml
concise "Web User" as WU

@0
WU is {}

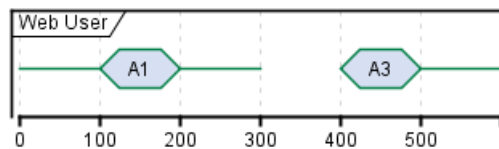
@100
WU is A1

@200
WU is {}

@300
WU is {hidden}

@400
WU is A3

@500
WU is {}
@enduml
```



9.9 Adding constraint

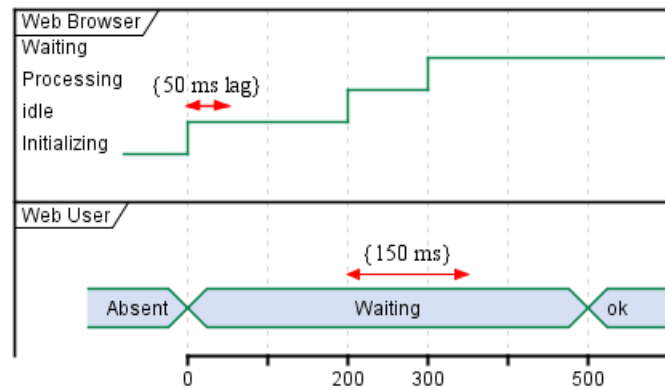
It is possible to display time constraints on the diagrams.

```
@startuml
robust "Web Browser" as WB
concise "Web User" as WU

WB is Initializing
WU is Absent

@WB
0 is idle
+200 is Processing
+100 is Waiting
WB@0 <-> @50 : {50 ms lag}

@WU
0 is Waiting
+500 is ok
@200 <-> @+150 : {150 ms}
@enduml
```



9.10 Adding texts

You can optionally add a title, a header, a footer, a legend and a caption:

```

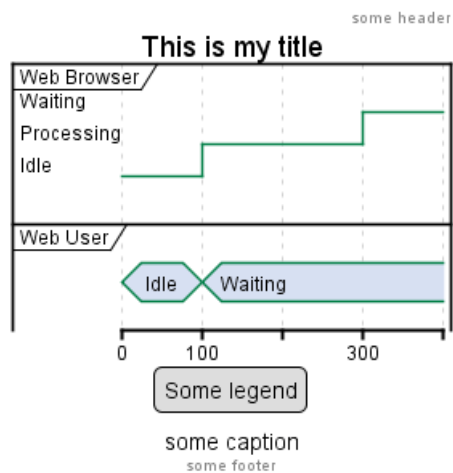
@startuml
Title This is my title
header: some header
footer: some footer
legend
Some legend
end legend
caption some caption

robust "Web Browser" as WB
concise "Web User" as WU

@0
WU is Idle
WB is Idle

@100
WU is Waiting
WB is Processing

@300
WB is Waiting
@enduml
  
```



10 Gantt Diagram

This is only a proposal and subject to change.

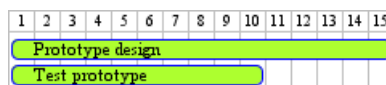
You are very welcome to create a new discussion on this future syntax. Your feedbacks, ideas and suggestions help us to find the right solution.

The Gantt is described in *natural* language, using very simple sentences (subject-verb-complement).

10.1 Declaring tasks

Tasks defined using square bracket. Their durations are defined using the last verb:

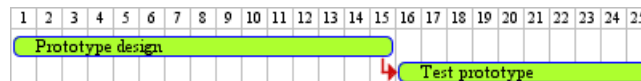
```
@startgantt
[Prototype design] lasts 15 days
[Test prototype] lasts 10 days
@endgantt
```



10.2 Adding constraints

It is possible to add constraints between task.

```
@startgantt
[Prototype design] lasts 15 days
[Test prototype] lasts 10 days
[Test prototype] starts at [Prototype design]'s end
@endgantt
```



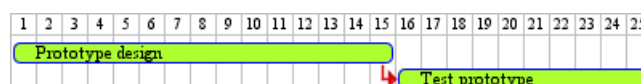
```
@startgantt
[Prototype design] lasts 10 days
[Code prototype] lasts 10 days
[Write tests] lasts 5 days
[Code prototype] starts at [Prototype design]'s end
[Write tests] starts at [Code prototype]'s start
@endgantt
```



10.3 Short names

It is possible to define short name for tasks with the as keyword.

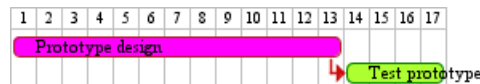
```
@startgantt
[Prototype design] as [D] lasts 15 days
[Test prototype] as [T] lasts 10 days
[T] starts at [D]'s end
@endgantt
```



10.4 Customize colors

It also possible to customize colors.

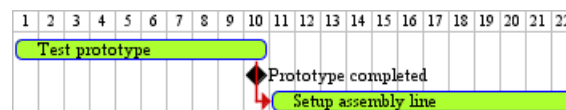
```
@startgantt
[Prototype design] lasts 13 days
[Test prototype] lasts 4 days
[Test prototype] starts at [Prototype design]'s end
[Prototype design] is colored in Fuchsia/FireBrick
[Test prototype] is colored in GreenYellow/Green
@endgantt
```



10.5 Milestone

You can define Milestones using the happens verb.

```
@startgantt
[Test prototype] lasts 10 days
[Prototype completed] happens at [Test prototype]'s end
[Setup assembly line] lasts 12 days
[Setup assembly line] starts at [Test prototype]'s end
@endgantt
```



10.6 Calendar

You can specify a starting date for the whole project. By default, the first task starts at this date.

```
@startgantt
Project starts the 20th of september 2017
[Prototype design] as [TASK1] lasts 13 days
[TASK1] is colored in Lavender/LightBlue
@endgantt
```



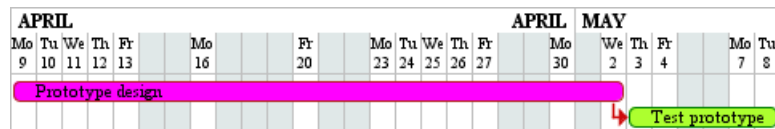
10.7 Close day

It is possible to close some day.

```
@startgantt
project starts the 2018/04/09
saturday are closed
sunday are closed
2018/05/01 is closed
2018/04/17 to 2018/04/19 is closed
[Prototype design] lasts 14 days
[Test prototype] lasts 4 days
[Test prototype] starts at [Prototype design]'s end
[Prototype design] is colored in Fuchsia/FireBrick
[Test prototype] is colored in GreenYellow/Green
```



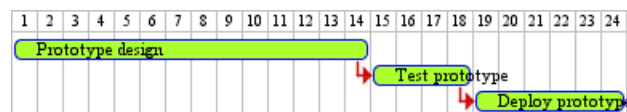
```
@endgantt
```



10.8 Simplified task succession

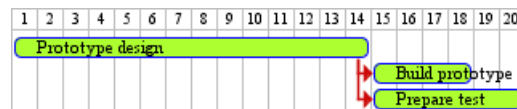
It's possible to use the then keyword to denote consecutive tasks.

```
@startgantt
[Prototype design] lasts 14 days
then [Test prototype] lasts 4 days
then [Deploy prototype] lasts 6 days
@endgantt
```



You can also use arrow ->

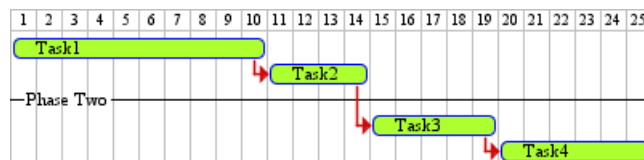
```
@startgantt
[Prototype design] lasts 14 days
[Build prototype] lasts 4 days
[Prepare test] lasts 6 days
[Prototype design] -> [Build prototype]
[Prototype design] -> [Prepare test]
@endgantt
```



10.9 Separator

You can use -- to separate sets of tasks.

```
@startgantt
[Task1] lasts 10 days
then [Task2] lasts 4 days
-- Phase Two --
then [Task3] lasts 5 days
then [Task4] lasts 6 days
@endgantt
```



10.10 Working with resources

You can affect tasks on resources using the on keyword and brackets for resource name.

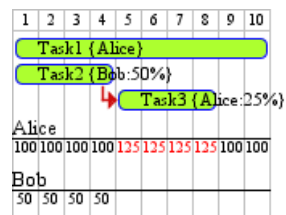
```
@startgantt
[Task1] on {Alice} lasts 10 days
[Task2] on {Bob:50%} lasts 2 days
```



```

then [Task3] on {Alice:25%} lasts 1 days
@endgantt

```



10.11 Complex example

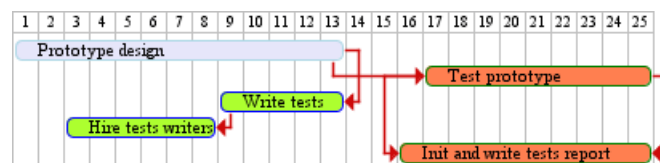
It also possible to use the and conjunction.

You can also add delays in constraints.

```

@startgantt
[Prototype design] lasts 13 days and is colored in Lavender/LightBlue
[Test prototype] lasts 9 days and is colored in Coral/Green and starts 3 days after [Prototype design]'s end
[Write tests] lasts 5 days and ends at [Prototype design]'s end
[Hire tests writers] lasts 6 days and ends at [Write tests]'s start
[Init and write tests report] is colored in Coral/Green
[Init and write tests report] starts 1 day before [Test prototype]'s start and ends at [Test prototype]'s end
@endgantt

```



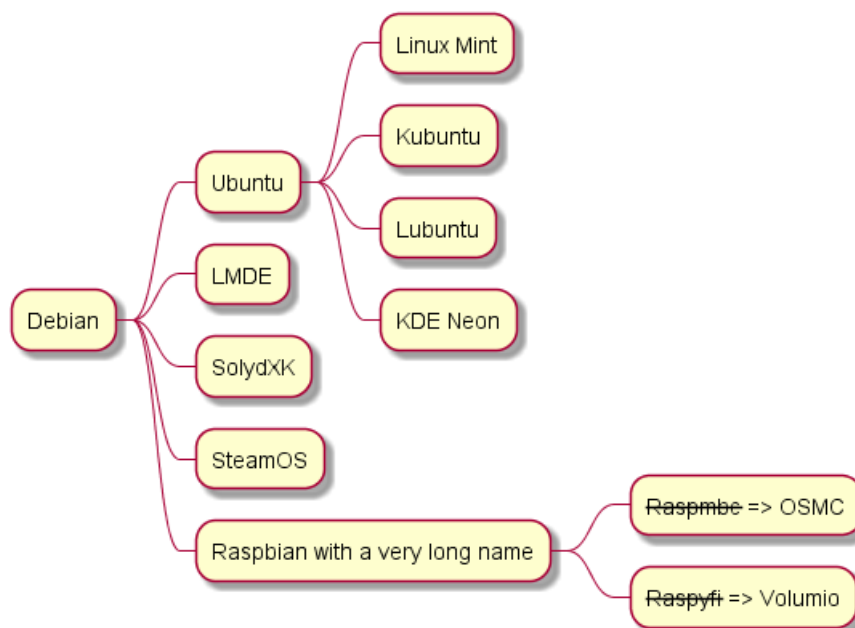
11 MindMap

MindMap diagram are still in beta: the syntax may change without notice.

11.1 OrgMode syntax

This syntax is compatible with OrgMode

```
@startmindmap
* Debian
** Ubuntu
*** Linux Mint
*** Kubuntu
*** Lubuntu
*** KDE Neon
** LMDE
** SolydXK
** SteamOS
** Raspbian with a very long name
*** <s>Raspmbe</s> => OSMC
*** <s>Raspyfi</s> => Volumio
@endmindmap
```



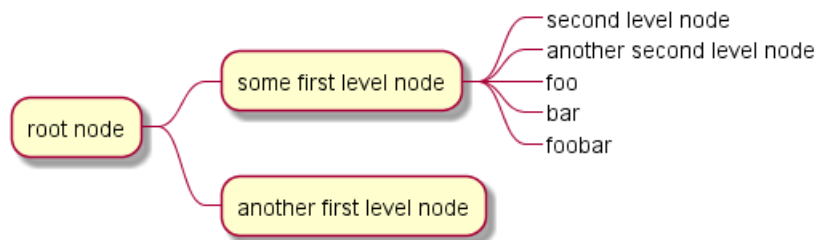
11.2 Removing box

You can remove the box drawing using an underscore.

```
@startmindmap
* root node
** some first level node
***_ second level node
***_ another second level node
***_ foo
***_ bar
***_ foobar
** another first level node
```



```
@endmindmap
```

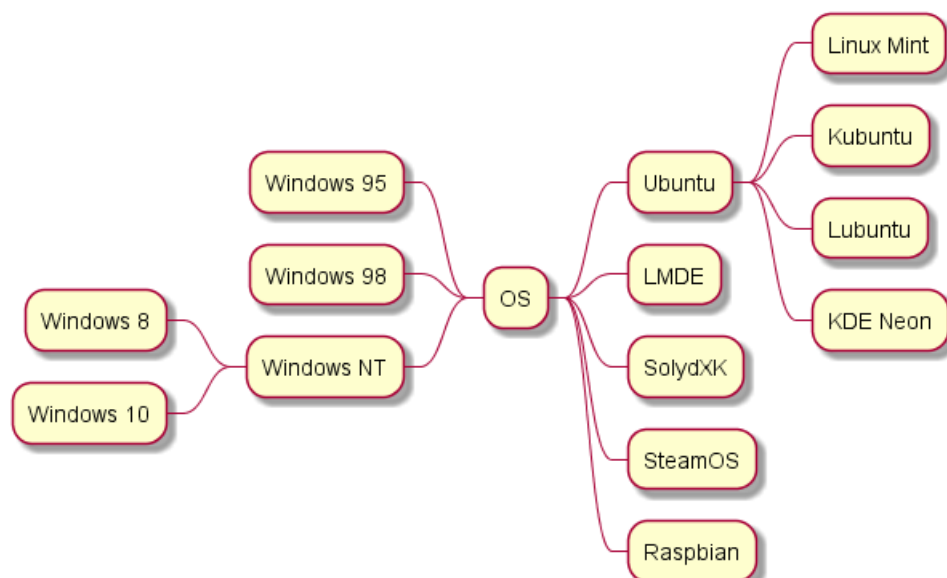


11.3 Arithmetic notation

You can use the following notation to choose diagram side.

```

@startmindmap
+ OS
++ Ubuntu
+++ Linux Mint
+++ Kubuntu
+++ Lubuntu
+++ KDE Neon
++ LMDE
++ SolydXK
++ SteamOS
++ Raspbian
-- Windows 95
-- Windows 98
-- Windows NT
--- Windows 8
--- Windows 10
@endmindmap
  
```



11.4 Markdown syntax

This syntax is compatible with Markdown

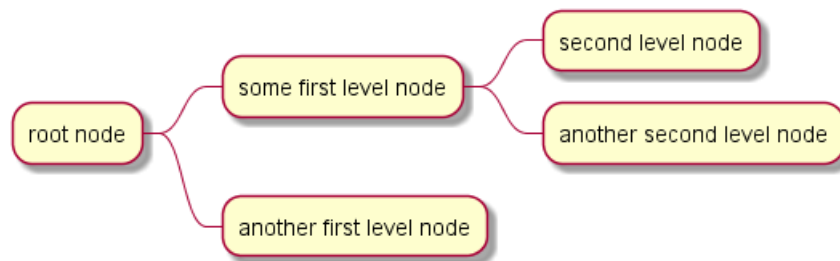
```
@startmindmap
```



```

* root node
* some first level node
* second level node
* another second level node
* another first level node
@endmindmap

```



11.5 Changing diagram direction

It is possible to use both sides of the diagram.

```

@startmindmap
* count
** 100
*** 101
*** 102
** 200

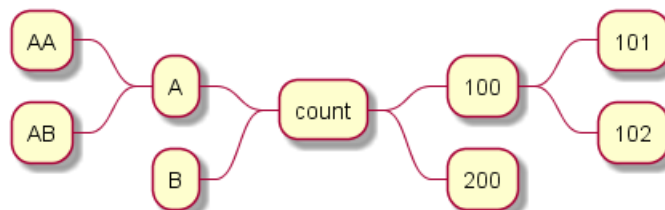
```

left side

```

** A
*** AA
*** AB
** B
@endmindmap

```



11.6 Complete example

```

@startmindmap
caption figure 1
title My super title

* <&flag>Debian
** <&globe>Ubuntu
*** Linux Mint
*** Kubuntu
*** Lubuntu
*** KDE Neon
** <&graph>LMDE

```



```

** <&pulse>SolydXK
** <&people>SteamOS
** <&star>Raspbian with a very long name
*** <s>Raspmbc</s> => OSMC
*** <s>Raspyfi</s> => Volumio

```

```
header
```

```
My super header
```

```
endheader
```

```
center footer My super footer
```

```
legend right
```

```
Short
```

```
legend
```

```
endlegend
```

```
@endmindmap
```

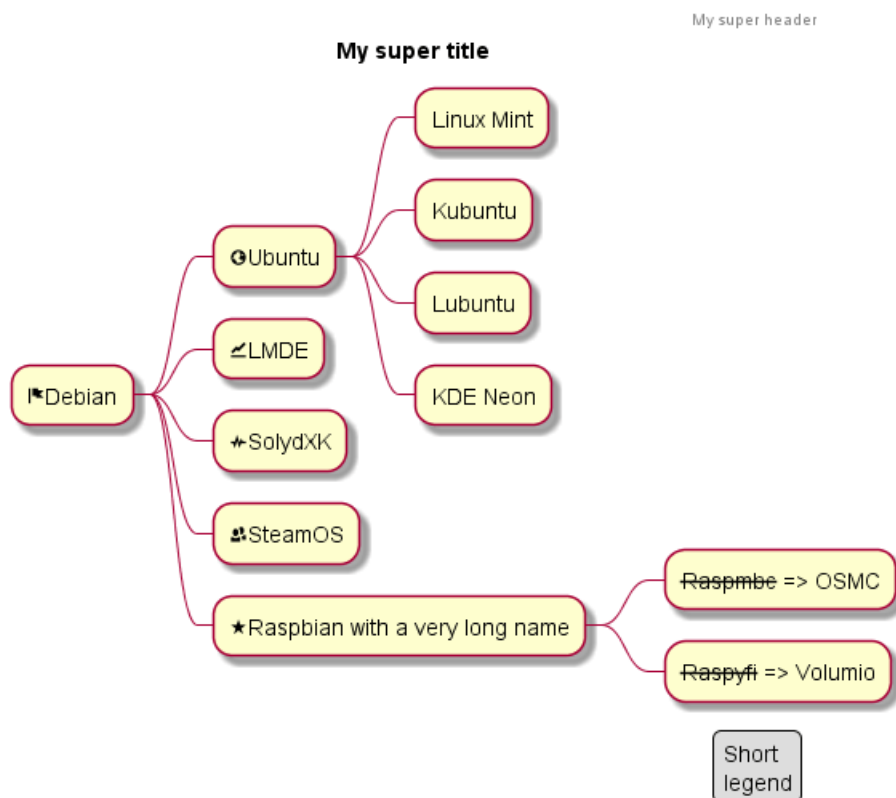


figure 1

My super footer

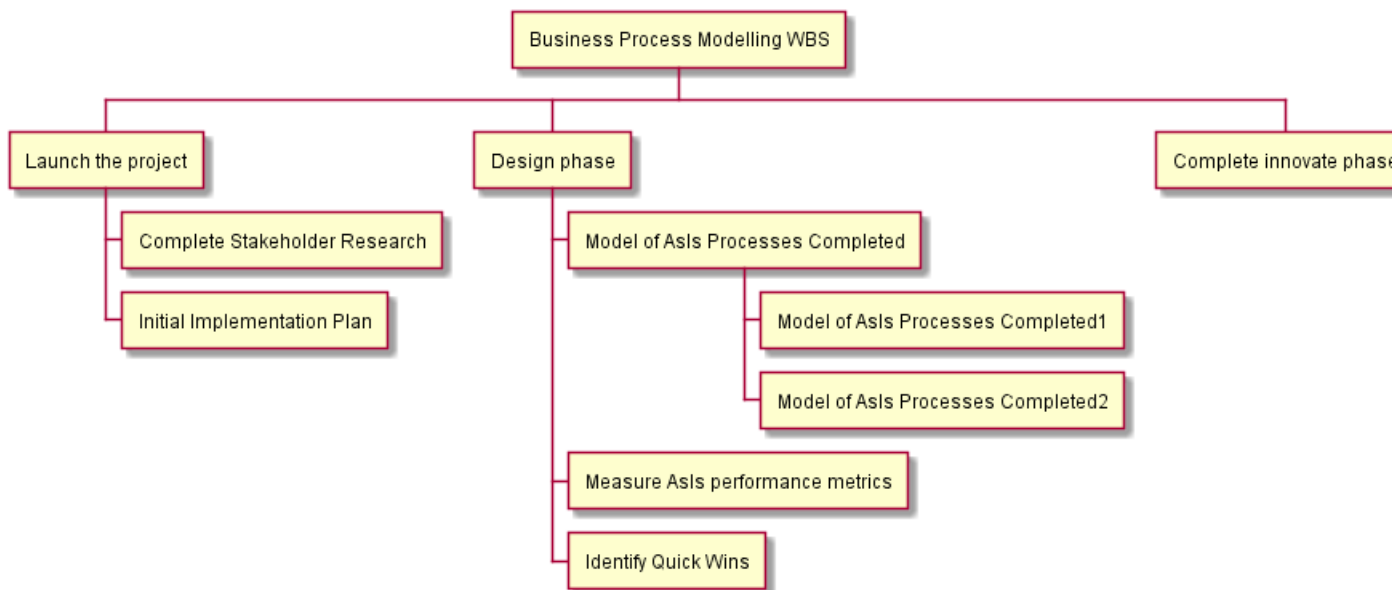
12 Work Breakdown Structure

WBS diagram are still in beta: the syntax may change without notice.

12.1 OrgMode syntax

This syntax is compatible with OrgMode

```
@startwbs
* Business Process Modelling WBS
** Launch the project
*** Complete Stakeholder Research
*** Initial Implementation Plan
** Design phase
*** Model of AsIs Processes Completed
**** Model of AsIs Processes Completed1
**** Model of AsIs Processes Completed2
*** Measure AsIs performance metrics
*** Identify Quick Wins
** Complete innovate phase
@endwbs
```



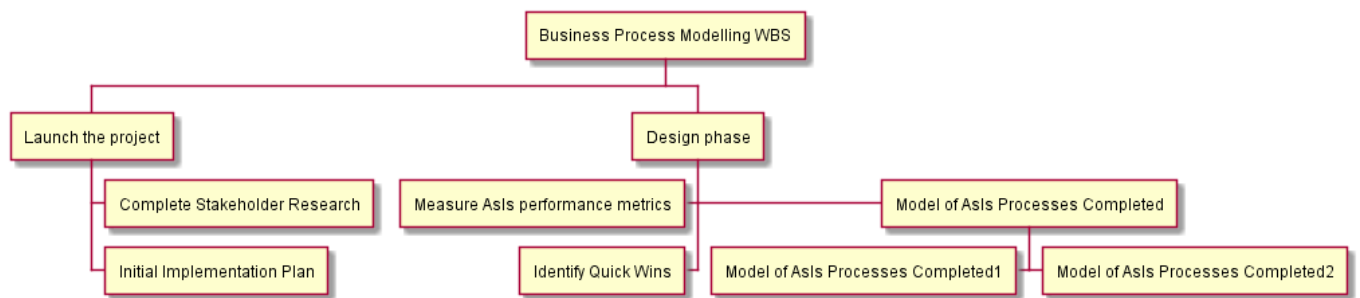
12.2 Change direction

You can change direction using < and >

```
@startwbs
* Business Process Modelling WBS
** Launch the project
*** Complete Stakeholder Research
*** Initial Implementation Plan
** Design phase
*** Model of AsIs Processes Completed
****< Model of AsIs Processes Completed1
****> Model of AsIs Processes Completed2
***< Measure AsIs performance metrics
***< Identify Quick Wins
```



@endwbs

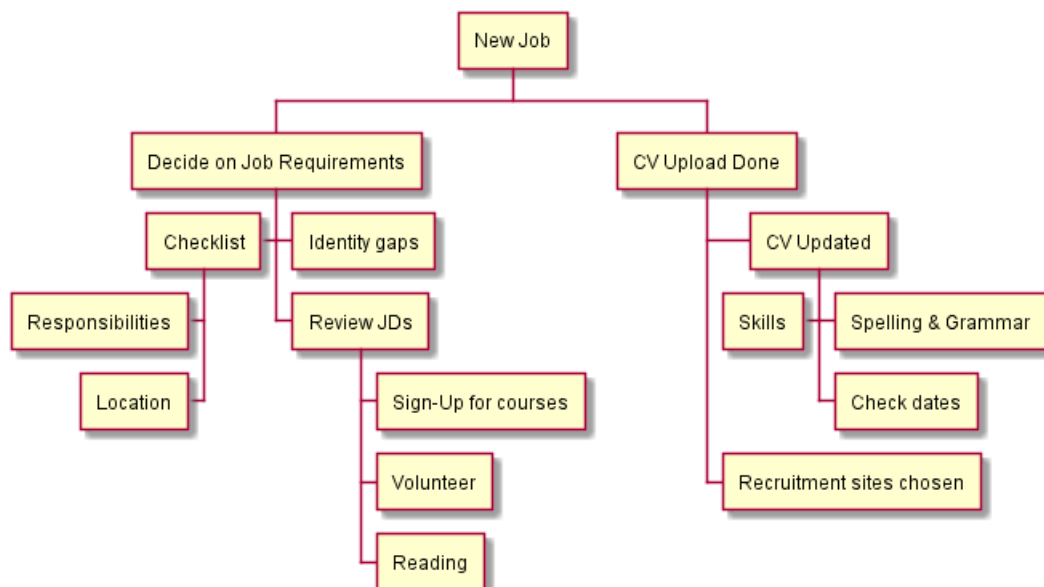


12.3 Arithmetic notation

You can use the following notation to choose diagram side.

```

@startwbs
+ New Job
++ Decide on Job Requirements
+++ Identity gaps
+++ Review JDs
++++ Sign-Up for courses
++++ Volunteer
++++ Reading
++- Checklist
++- Responsibilities
++- Location
++ CV Upload Done
+++ CV Updated
++++ Spelling & Grammar
++++ Check dates
---- Skills
+++ Recruitment sites chosen
@endwbs
  
```



You can use underscore _ to remove box drawing.

```

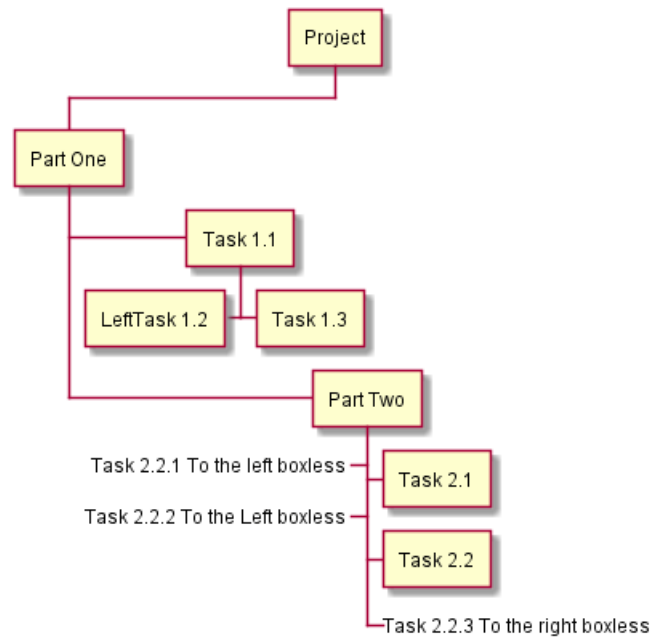
@startwbs
+ Project
  
```



```

+ Part One
+ Task 1.1
- LeftTask 1.2
+ Task 1.3
+ Part Two
+ Task 2.1
+ Task 2.2
- _ Task 2.2.1 To the left boxless
- _ Task 2.2.2 To the Left boxless
+ _ Task 2.2.3 To the right boxless
@endwbs

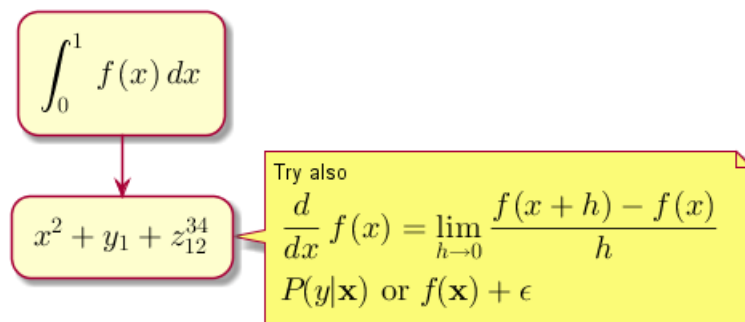
```



13 Maths

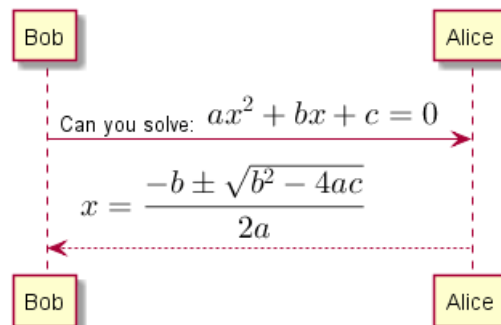
You can use AsciiMath or JLaTeXMath notation within PlantUML:

```
@startuml
: <math>\int_0^1 f(x) dx</math>;
: <math>x^2 + y_1 + z_{12}^{34}</math>;
note right
Try also
<math>\frac{d}{dx} f(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}</math>
<latex>P(y|\mathbf{x}) \ \mbox{ or } \ f(\mathbf{x}) + \epsilon</latex>
end note
@enduml
```



or:

```
@startuml
Bob -> Alice : Can you solve: <math>ax^2+bx+c=0</math>
Alice --> Bob: <math>x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}</math>
@enduml
```



13.1 Standalone diagram

You can also use @startmath/@endmath to create standalone AsciiMath formula.

```
@startmath
f(t)=(a_0)/2 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos((n\pi t)/L) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin((n\pi t)/L)
@endmath
```

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos\left(\frac{n\pi t}{L}\right) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin\left(\frac{n\pi t}{L}\right)$$

Or use @startlatex/@endlatex to create standalone JLaTeXMath formula.

```
@startlatex
\sum_{i=0}^{n-1} (a_i + b_i^2)
@endlatex
```



$$\sum_{i=0}^{n-1} (a_i + b_i^2)$$

13.2 How is this working ?

To draw those formulas, PlantUML uses two OpenSource projects:

- AsciiMath that converts AsciiMath notation to LaTeX expression.
- JLatexMath that displays mathematical formulas written in LaTeX. JLaTeXMath is the best Java library to display LaTeX code.

ASCIIMathTeXImg.js is small enough to be integrated into PlantUML standard distribution.

Since JLatexMath is bigger, you have to download it separately, then unzip the 4 jar files (*batik-all-1.7.jar*, *jlatexmath-minimal-1.0.3.jar*, *jlm_cyrillic.jar* and *jlm_greek.jar*) in the same folder as *PlantUML.jar*.

14 Common commands

14.1 Comments

Everything that starts with `simple quote ' is a comment.`

You can also put comments on several lines using `/' to start and ' / to end.`

14.2 Footer and header

You can use the commands `header` or `footer` to add a footer or a header on any generated diagram.

You can optionally specify if you want a `center`, `left` or `right` footer/header, by adding a keyword.

As for title, it is possible to define a header or a footer on several lines.

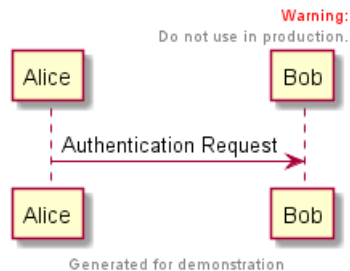
It is also possible to put some HTML into the header or footer.

```
@startuml
Alice -> Bob: Authentication Request
```

```
header
<font color=red>Warning:</font>
Do not use in production.
endheader
```

```
center footer Generated for demonstration
```

```
@enduml
```



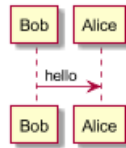
14.3 Zoom

You can use the `scale` command to zoom the generated image.

You can use either a number or a fraction to define the scale factor. You can also specify either width or height (in pixel). And you can also give both width and height : the image is scaled to fit inside the specified dimension.

- `scale 1.5`
- `scale 2/3`
- `scale 200 width`
- `scale 200 height`
- `scale 200*100`
- `scale max 300*200`
- `scale max 1024 width`
- `scale max 800 height`

```
@startuml
scale 180*90
Bob->Alice : hello
@enduml
```



14.4 Title

The title keywords is used to put a title. You can add newline using \n in the title description.

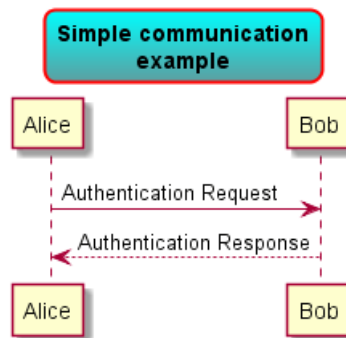
Some skinparam settings are available to put borders on the title.

```
@startuml
skinparam titleBorderRoundCorner 15
skinparam titleBorderThickness 2
skinparam titleBorderColor red
skinparam titleBackgroundColor Aqua-CadetBlue
```

```
title Simple communication\nexample
```

```
Alice -> Bob: Authentication Request
Bob --> Alice: Authentication Response
```

```
@enduml
```



You can use creole formatting in the title.

You can also define title on several lines using title and end title keywords.

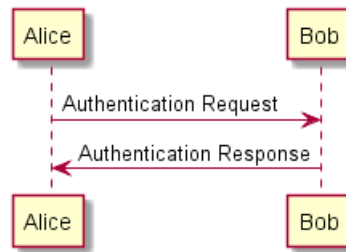
```
@startuml

title
  <u>Simple</u> communication example
  on <i>several</i> lines and using <back:cadetblue>creole tags</back>
end title
```

```
Alice -> Bob: Authentication Request
Bob -> Alice: Authentication Response
```

```
@enduml
```

**Simple communication example
on several lines and using creole tags**



14.5 Caption

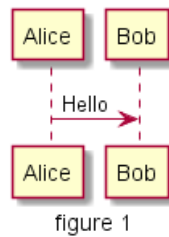
There is also a caption keyword to put a caption under the diagram.

```

@startuml

caption figure 1
Alice -> Bob: Hello

@enduml
  
```



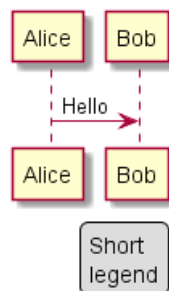
14.6 Legend the diagram

The legend and end legend are keywords is used to put a legend.

You can optionally specify to have left, right, top, bottom or center alignment for the legend.

```

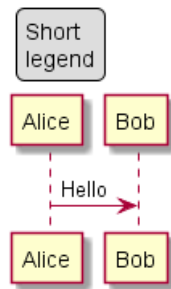
@startuml
Alice -> Bob : Hello
legend right
  Short
  legend
endlegend
@enduml
  
```



```

@startuml
Alice -> Bob : Hello
legend top left
  Short
  legend
endlegend
@enduml
  
```

```
legend
endlegend
@enduml
```



15 Salt

Salt ist ein Unterprojekt, das in PlantUML enthalten ist und das beim Entwickeln von graphischen Oberflächen nützlich ist.

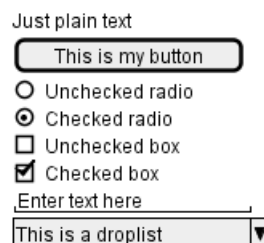
Man kann entweder das Schlüsselwort `@startsalt` oder `@startuml` gefolgt von einer Zeile mit dem Schlüsselwort `salt` verwenden.

15.1 Standard-Steuerelemente

Ein Fenster muss mit einer geschweiften Klammer beginnen und enden. Darin kann folgendes definiert werden:

- ein Button mit `[` und `]`.
- Radio-Button mit `(` und `)`.
- eine Checkbox mit `[` und `]`.
- Freitextfeld mit `"`.

```
@startuml
salt
{
  Just plain text
  [This is my button]
  ( ) Unchecked radio
  (X) Checked radio
  [] Unchecked box
  [X] Checked box
  "Enter text here "
  ^This is a droplist^
}
@enduml
```



Das Ziel dieses Werkzeugs ist die Darstellung von einfachen und Beispiel-Fenstern.

15.2 Nutzung von Gittern

Eine Tabelle wird automatisch erstellt, wenn eine öffnende Klammer `{` benutzt wird.

Zum trennen von Spalten wird `|` verwendet.

Ein Beispiel:

```
@startsalt
{
  Login      | "MyName"  |
  Password   | "****"    |
  [Cancel]   | [ OK ]    |
}
@endsalt
```



Gleich nach der öffnenden Klammer kann durch das erste Zeichen angegeben werden, ob die Linien des Gitters gezeichnet werden sollen:

Symbol	Result
#	Um alle senkrechten und waagerechten Linien anzuzeigen
!	Alle senkrechten Linien
-	Alle waagerechten Linien
+	Alle äusseren Linien

```
@startsalt
{+
  Login    | "MyName  "
  Password | "****    "
  [Cancel] | [ OK    ]
}
@endsalt
```

15.3 Group box

more info

```
@startsalt
{~"My group box"
  Login    | "MyName  "
  Password | "****    "
  [Cancel] | [ OK    ]
}
@endsalt
```

15.4 Verwendung von Trennern

Sie können mehrere horizontale Linien als Trenner verwenden.

```
@startsalt
{
  Text1
  ..
  "Some field"
  ==
  Note on usage
  ~~
  Another text
  --
  [Ok]
}
@endsalt
```



Text1

Some field

Note on usage

Another text

Ok

15.5 Baum Widget (Tree Widget)

Um einen Baum zu erhalten, beginnen Sie mit {T und verwenden + um die Hierarchie Tiefe zu kennzeichnen.

```
@startsalt
{
{T
+ World
++ America
+++ Canada
+++ USA
++++ New York
++++ Boston
+++ Mexico
++ Europe
+++ Italy
+++ Germany
++++ Berlin
++ Africa
}
}
@endsalt
```



15.6 Klammerung

Subelemente können durch Klammern definiert werden.

```
@startsalt
{
Name          | "          "
Modifiers:    | { (X) public | () default | () private | () protected
              | [] abstract | [] final   | [] static }
Superclass:   | { "java.lang.Object " | [Browse...] }
}
@endsalt
```

Name

Modifiers: ☒ public ☐ default ☐ private ☐ protected
☐ abstract ☐ final ☐ static

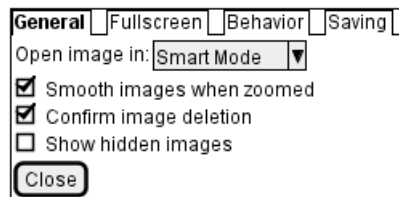
Superclass: java.lang.Object **Browse...**



15.7 Hinzufügen von Reitern

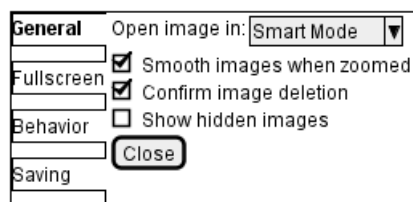
Sie können Reiter durch die {/ Notation hinzufügen. Durch HTML Befehle können Sie auch Fettdruck erstellen.

```
@startsalt
{+
{/ <b>General | Fullscreen | Behavior | Saving }
{
{ Open image in: | ^Smart Mode^ }
[X] Smooth images when zoomed
[X] Confirm image deletion
[ ] Show hidden images
}
[Close]
}
@endsalt
```



Reiter können auch vertikal angeordnet sein:

```
@startsalt
{+
{/ <b>General
Fullscreen
Behavior
Saving } |
{
{ Open image in: | ^Smart Mode^ }
[X] Smooth images when zoomed
[X] Confirm image deletion
[ ] Show hidden images
[Close]
}
}
@endsalt
```



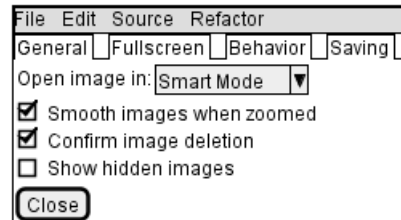
15.8 Benutzung von "menu"

Du kannst ein Menü durch die {* Notation hinzufügen.

```
@startsalt
{+
{* File | Edit | Source | Refactor }
{/ General | Fullscreen | Behavior | Saving }
{
{ Open image in: | ^Smart Mode^ }
[X] Smooth images when zoomed
}
```

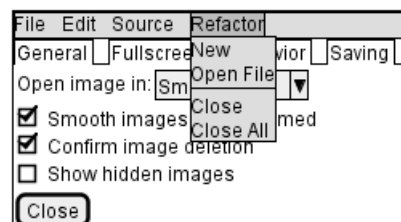


```
[X] Confirm image deletion
[ ] Show hidden images
}
[Close]
}
@endsalt
```



Es ist auch möglich ein menü zu öffnen:

```
@startsalt
{+
{* File | Edit | Source | Refactor
  Refactor | New | Open File | - | Close | Close All }
{/ General | Fullscreen | Behavior | Saving }
{
{ Open image in: | ^Smart Mode^ }
[X] Smooth images when zoomed
[X] Confirm image deletion
[ ] Show hidden images
}
[Close]
}
@endsalt
```



15.9 Erweiterte Tabellen

Du kannst 2 spezielle Notationen für Tabellen benutzen:

- * um eine Zelle mit der Linken zu verbinden
- . um eine leere Zelle zu definieren

```
@startsalt
{#
. | Column 2 | Column 3
Row header 1 | value 1 | value 2
Row header 2 | A long cell | *
}
@endsalt
```

	Column 2	Column 3
Row header 1	value 1	value 2
Row header 2	A long cell	



15.10 OpenIconic

OpenIconic is an very nice open source icon set. Those icons have been integrated into the creole parser, so you can use them out-of-the-box.

You can use the following syntax: `<&ICON_NAME>`.

```
@startsalt
{
  Login<&person> | "MyName   "
  Password<&key> | "****    "
  [Cancel <&circle-x>] | [OK <&account-login>]
}
@endsalt
```



The complete list is available on OpenIconic Website, or you can use the following special diagram:

```
@startuml
listopeniconic
@enduml
```

List Open Iconic

Credit to
<https://useiconic.com/open>

➤ account-login	🔔 bell	☁ cloud	📄 excerpt	⌵ justify-right	🎵 musical-note	★ star
➤ account-logout	📶 bluetooth	☁️ cloudy	⌵ expand-down	🔑 key	📎 paperclip	☀ sun
↶ action-redo	🔩 bolt	📄 code	⏪ expand-left	💻 laptop	📱 pencil	📱 tablet
↷ action-undo	📖 book	⚙ cog	⏩ expand-right	📁 layers	👤 people	🏷 tag
≡ align-center	🔖 bookmark	⌵ collapse-down	⌵ expand-up	💡 lightbulb	👤 person	🏷 tags
≡ align-left	📦 box	⏪ collapse-left	🔗 external-link	🔗 link-broken	📞 phone	🎯 target
≡ align-right	📁 briefcase	⏩ collapse-right	👁 eye	🔗 link-intact	📺 pie-chart	📋 task
🔍 aperture	📄 british-pound	⌵ collapse-up	🔍 eyedropper	📋 list-rich	📌 pin	💻 terminal
↓ arrow-bottom	🌐 browser	≡ command	📄 file	📋 list	🎮 play-circle	📄 text
🕒 arrow-circle-bottom	🖌 brush	■ comment-square	🔥 fire	📍 location	⊕ plus	👍 thumb-down
🕒 arrow-circle-left	📣 bullhorn	🧭 compass	🚩 flag	🔒 lock-locked	🔌 power-standby	👍 thumb-up
🕒 arrow-circle-right	📊 calculator	📄 copywriting	⚡ flash	🔓 lock-unlocked	🖨 print	⌚ timer
↶ arrow-left	📅 calendar	💳 credit-card	📁 folder	🔄 loop-circular	📁 project	⇄ transfer
→ arrow-right	📷 camera-slr	📄 crop	🍴 fork	📐 loop-square	⚡ pulse	🗑 trash
↓ arrow-thick-bottom	📅 caret-bottom	📄 dashboard	🖥 fullscreen-enter	🔄 loop	🧩 puzzle-piece	📄 underline
↶ arrow-thick-left	↶ caret-left	📄 data-transfer-download	🖥 fullscreen-exit	🔍 magnifying-glass	❓ question-mark	📄 vertical-align-bottom
→ arrow-thick-right	↷ caret-right	📄 data-transfer-upload	🌐 globe	📍 map-marker	🎲 random	📄 vertical-align-center
↑ arrow-top	⬆ caret-top	🗑 delete	📊 graph	📄 map	🔄 reload	📄 vertical-align-top
🔊 audio-spectrum	💬 chat	📄 dial	📊 grid-four-up	⏸ media-pause	🔍 resize-both	📄 video
🔊 audio	✓ check	📄 document	📊 grid-three-up	▶ media-play	📏 resize-height	🔊 volume-high
🏷 badge	📄 cart	💵 dollar	📊 grid-two-up	⏮ media-record	↔ resize-width	🔊 volume-low
📊 ban	🗨 chat	📄 double-quote-sans-left	💾 hard-drive	⏮ media-skip-backward	📏 sort-ascending	🔊 volume-off
📊 bar-chart	📄 check	📄 double-quote-sans-right	📄 header	▶ media-skip-forward	📏 sort-descending	⚠ warning
📊 basket	📄 chevron-bottom	📄 double-quote-serif-left	🎧 headphones	⏪ media-step-backward	📄 rss	🔧 wrench
📊 battery-empty	📄 chevron-left	📄 double-quote-serif-right	❤ heart	⏩ media-step-forward	📄 script	✂ x
📊 battery-full	📄 chevron-right	📄 double-quote-serif-right	🏠 home	⏹ media-stop	📄 share-boxed	¥ yen
📊 beaker	⬆ chevron-top	💧 droplet	🖼 image	⚕ medical-cross	➦ share	🔍 zoom-in
	🕒 circle-check	🚶 eject	📁 inbox	☰ menu	🛡 shield	🔍 zoom-out
	🕒 circle-x	🚶 elevator	♾ infinity	🎤 microphone	📶 signal	
	📄 clipboard	⋯ ellipses	🔍 info	➖ minus	📍 signpost	
	🕒 clock	📄 envelope-closed	📄 italic	📄 monitor	📄 sort-ascending	
	☁ cloud-download	📄 envelope-open	≡ justify-center	🌙 moon	📄 sort-descending	
	☁ cloud-upload	€ euro	≡ justify-left	➡ move	📄 spreadsheet	

15.11 Include Salt

see: <http://forum.plantuml.net/2427/salt-with-minimum-flowchat-capabilities?show=2427#q2427>

```
@startuml
(*) --> "
{{
salt
{+
<b>an example
choose one option
```



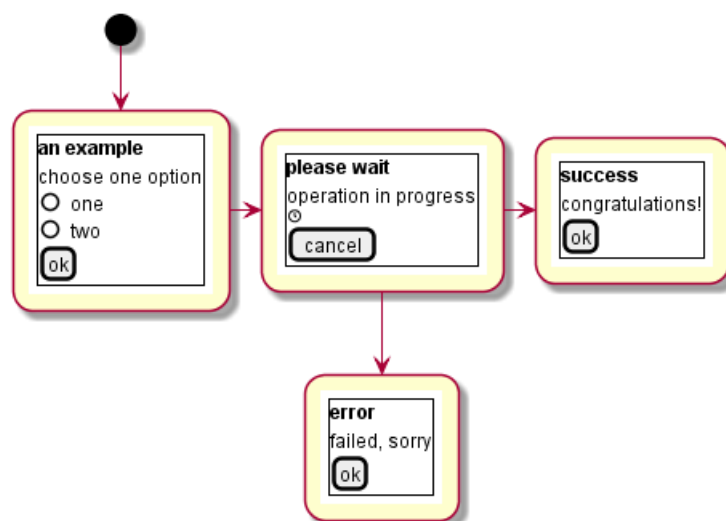
```

()one
()two
[ok]
}
}}
" as choose

choose -right-> "
{{
salt
{+
<b>please wait
operation in progress
<&clock>
[cancel]
}
}}
" as wait
wait -right-> "
{{
salt
{+
<b>success
congratulations!
[ok]
}
}}
" as success

wait -down-> "
{{
salt
{+
<b>error
failed, sorry
[ok]
}
}}
"
@enduml

```



It can also be combined with define macro.



```

@startuml
!unquoted function SALT($x)
"{{
salt
%invoke_void_func("_"+"$x)
}}" as $x
!endfunction

!function _choose()
{+
<b>an example
choose one option
()one
()two
[ok]
}
!endfunction

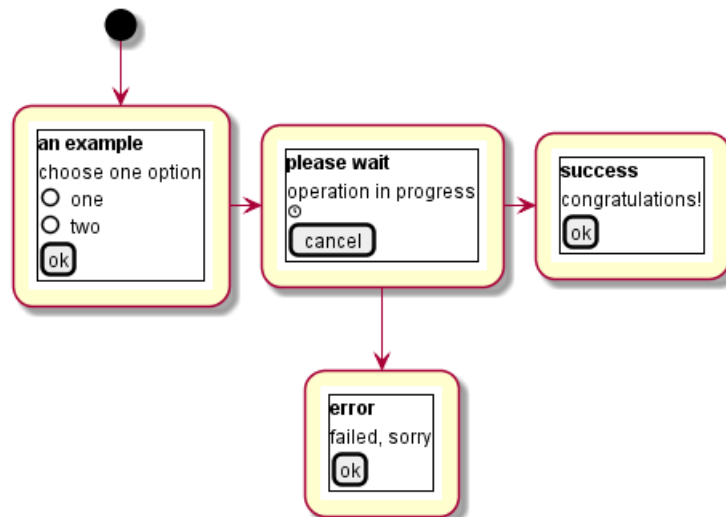
!function _wait()
{+
<b>please wait
operation in progress
<&clock>
[cancel]
}
!endfunction

!function _success()
{+
<b>success
congratulations!
[ok]
}
!endfunction

!function _error()
{+
<b>error
failed, sorry
[ok]
}
!endfunction

(*) --> SALT(choose)
-right-> SALT(wait)
wait -right-> SALT(success)
wait -down-> SALT(error)
@enduml

```



15.12 Scroll Bars

You can use "S" as scroll bar like in following examples:

```

@startsalt
{S
Message
.
.
.
.
}
@endsalt
  
```



```

@startsalt
{SI
Message
.
.
.
.
}
@endsalt
  
```

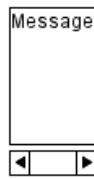


```

@startsalt
{S-
Message
.
.
.
.
}
  
```



```
.  
}  
@endsalt
```



16 Creole

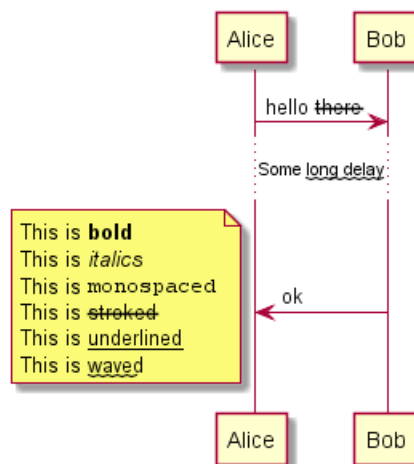
A light Creole engine has been integrated into PlantUML to have a standardized way of defining text style.

All diagrams are now supporting this syntax.

Note that ascending compatibility with HTML syntax is preserved.

16.1 Emphasized text

```
@startuml
Alice -> Bob : hello --there--
... Some ~~long delay~~ ...
Bob -> Alice : ok
note left
  This is bold
  This is //italics//
  This is "monospaced"
  This is --stroked--
  This is underlined
  This is ~~~waved~~~
end note
@enduml
```



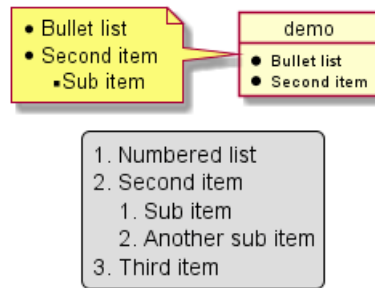
16.2 List

```
@startuml
object demo {
  * Bullet list
  * Second item
}
note left
  * Bullet list
  * Second item
  ** Sub item
end note

legend
  # Numbered list
  # Second item
  ## Sub item
  ## Another sub item
end
```



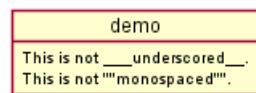

```
# Third item
end legend
@enduml
```



16.3 Escape character

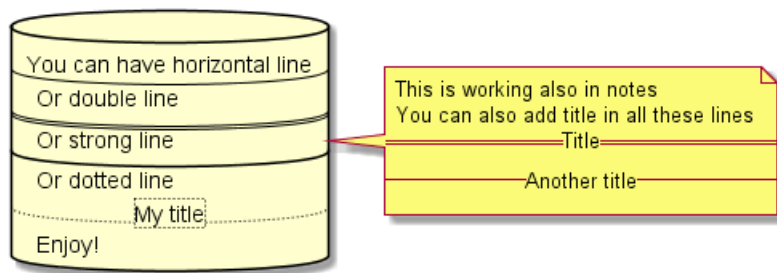
You can use the tilde ~ to escape special creole characters.

```
@startuml
object demo {
  This is not ~___underscored___.
  This is not ~""monospaced"".
}
@enduml
```



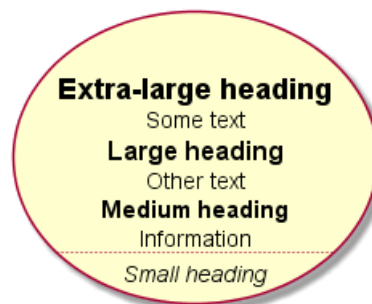
16.4 Horizontal lines

```
@startuml
database DB1 as "
You can have horizontal line
----
Or double line
====
Or strong line
----
Or dotted line
..My title..
Enjoy!
"
note right
  This is working also in notes
  You can also add title in all these lines
  ==Title==
  --Another title--
end note
@enduml
```



16.5 Headings

```
@startuml
usecase UC1 as "
= Extra-large heading
Some text
== Large heading
Other text
=== Medium heading
Information
....
==== Small heading"
@enduml
```



16.6 Legacy HTML

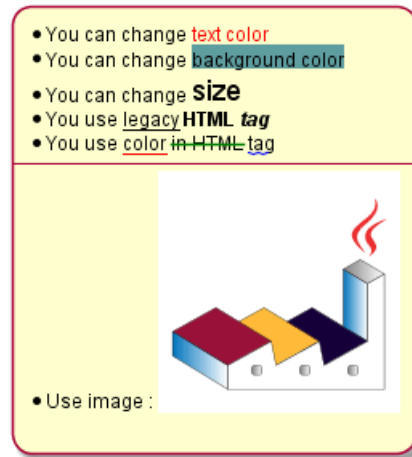
Some HTML tags are also working:

- `` for bold text
- `<u>` or `<u:#AAAAAA>` or `<u:colorName>` for underline
- `<i>` for italic
- `<s>` or `<s:#AAAAAA>` or `<s:colorName>` for strike text
- `<w>` or `<w:#AAAAAA>` or `<w:colorName>` for wave underline text
- `<color:#AAAAAA>` or `<color:colorName>`
- `<back:#AAAAAA>` or `<back:colorName>` for background color
- `<size:nn>` to change font size
- `<img:file>` : the file must be accessible by the filesystem
- `<img:http://plantuml.com/logo3.png>` : the URL must be available from the Internet

```
@startuml
:* You can change <color:red>text color</color>
* You can change <back:cadetblue>background color</back>
* You can change <size:18>size</size>
```



```
* You use <u>legacy</u> <b>HTML <i>tag</i></b>
* You use <u:red>color</u> <s:green>in HTML</s> <w:#0000FF>tag</w>
----
* Use image : <img:http://plantuml.com/logo3.png>
;
@enduml
```



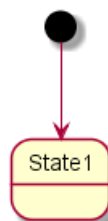
16.7 Table

It is possible to build table.

```
@startuml
skinparam titleFontSize 14
title
  Example of simple table
  | = | = table | = header |
  | a | table | row |
  | b | table | row |
end title
[*] --> State1
@enduml
```

Example of simple table

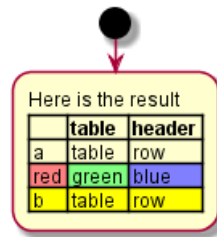
	table	header
a	table	row
b	table	row



You can specify background colors for cells and lines.

```
@startuml
start
:Here is the result
| = | = table | = header |
| a | table | row |
|<#FF8080> red |<#80FF80> green |<#8080FF> blue |
<#yellow>| b | table | row |;
@enduml
```



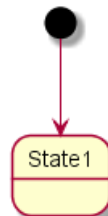


16.8 Tree

You can use |_ characters to build a tree.

```
@startuml
skinparam titleFontSize 14
title
    Example of Tree
    |_ First line
    |_ **Bom(Model)**
|_ prop1
|_ prop2
|_ prop3
    |_ Last line
end title
[*] --> State1
@enduml
```

```
Example of Tree
|_ First line
|_ Bom(Model)
    |_ prop1
    |_ prop2
    |_ prop3
    |_ Last line
```



16.9 Special characters

It's possible to use any unicode characters with &# syntax or <U+XXXX>

```
@startuml
usecase foo as "this is &#8734; long"
usecase bar as "this is also <U+221E> long"
@enduml
```



16.10 OpenIconic

OpenIconic is an very nice open source icon set. Those icons have been integrated into the creole parser, so you can use them out-of-the-box.



You can use the following syntax: `<&ICON_NAME>`.

```
@startuml
title: <size:20><&heart>Use of OpenIconic<&heart></size>
class Wifi
note left
    Click on <&wifi>
end note
@enduml
```

♥Use of OpenIconic♥



The complete list is available on OpenIconic Website, or you can use the following special diagram:

```
@startuml
listopeniconic
@enduml
```

List Open Iconic

Credit to
<https://useiconic.com/open>

→ account-login	🔔 bell	☁ cloud	📄 excerpt	⏏ justify-right	🎵 musical-note	★ star
→ account-logout	📶 bluetooth	☁️ cloudy	⏏ expand-down	🔑 key	📄 paperclip	☀ sun
↶ action-redo	⚡ bolt	🔌 code	⏏ expand-left	💻 laptop	✎ pencil	📱 tablet
↷ action-undo	📖 book	⚙ cog	⏏ expand-right	📷 layers	👤 people	🏷 tag
≡ align-center	📁 bookmark	⏏ collapse-down	⏏ expand-up	💡 lightbulb	👤 person	🏷 tags
≡ align-left	📦 box	⏏ collapse-left	🔗 external-link	🔗 link-broken	📱 phone	🎯 target
≡ align-right	📅 briefcase	⏏ collapse-right	👁 eye	🔗 link-intact	📊 pie-chart	📋 task
⚙ aperture	£ british-pound	⏏ collapse-up	👉 eyedropper	📋 list-rich	📌 pin	💻 terminal
↓ arrow-bottom	🗂 browser	⌨ command	📁 file	📋 list	🎮 play-circle	📄 text
🕒 arrow-circle-bottom	🖱 brush	📄 comment-square	🔥 fire	📍 location	➕ plus	👇 thumb-down
🕒 arrow-circle-left	🐛 bug	📄 compass	🚩 flag	🔒 lock-locked	🔌 power-standby	👍 thumb-up
🕒 arrow-circle-right	📢 bullhorn	⚙ contrast	⚡ flash	🔓 lock-unlocked	🖨 print	⌚ timer
🕒 arrow-circle-top	🗂 calculator	📄 copywriting	📁 folder	🔄 loop-circular	📁 project	➡ transfer
↶ arrow-left	📅 calendar	📄 credit-card	🔧 fork	📁 loop-square	★ pulse	🗑 trash
→ arrow-right	📷 camera-slr	📄 crop	🖥 fullscreen-enter	📁 loop	🧩 puzzle-piece	📄 underline
↓ arrow-thick-bottom	↶ caret-bottom	📄 dashboard	🔌 fullscreen-exit	🔍 magnifying-glass	? question-mark	📄 vertical-align-bottom
↶ arrow-thick-left	↶ caret-left	⬇ data-transfer-download	🌐 globe	📍 map-marker	🌧 rain	📄 vertical-align-center
→ arrow-thick-right	↶ caret-right	⬆ data-transfer-upload	📊 graph	🗺 map	🎲 random	📄 vertical-align-top
↑ arrow-thick-top	↶ caret-top	🗑 delete	📊 grid-four-up	⏏ media-pause	🔄 reload	📄 video
📊 audio-spectrum	📄 cart	📞 dial	📊 grid-three-up	▶ media-play	↔ resize-both	🔊 volume-high
📄 badge	🗨 chat	📄 document	📊 grid-two-up	🎵 media-record	↕ resize-height	🔊 volume-low
📄 ban	✓ check	💵 dollar	💾 hard-drive	⏏ media-skip-backward	↔ resize-width	🔊 volume-off
📊 bar-chart	↶ chevron-bottom	” double-quote-sans-left	📄 header	▶ media-skip-forward	📡 rss-alt	⚠ warning
📄 basket	↶ chevron-left	” double-quote-sans-right	🎧 headphones	⏏ media-step-backward	📡 rss	📶 wifi
🔋 battery-empty	↶ chevron-right	” double-quote-serif-left	♥ heart	▶ media-step-forward	📄 script	🔧 wrench
🔋 battery-full	↶ chevron-top	” double-quote-serif-right	🏠 home	⏏ media-stop	📄 share-boxed	✕ x
📄 beaker	🔍 circle-check	💧 droplet	🖼 image	🏥 medical-cross	➦ share	¥ yen
	🔍 circle-x	🚮 eject	📁 inbox	☰ menu	🛡 shield	🔍 zoom-in
	📄 clipboard	🚶 elevator	∞ infinity	🎤 microphone	📶 signal	🔍 zoom-out
	🕒 clock	📄 ellipses	📄 info	➖ minus	📍 signpost	
	☁ cloud-download	✉ envelope-closed	📄 italic	📄 monitor	↗ sort-ascending	
	☁ cloud-upload	✉ envelope-open	≡ justify-center	🌙 moon	↘ sort-descending	
		€ euro	≡ justify-left	➡ move	📄 spreadsheet	

17 Defining and using sprites

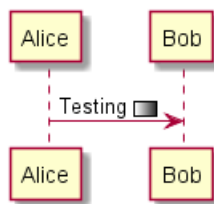
A *Sprite* is a small graphic element that can be used in diagrams.

In PlantUML, sprites are monochrome and can have either 4, 8 or 16 gray level.

To define a sprite, you have to use a hexadecimal digit between 0 and F per pixel.

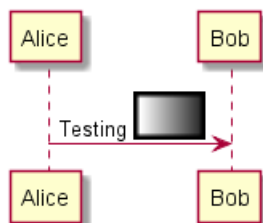
Then you can use the sprite using <\$XXX> where XXX is the name of the sprite.

```
@startuml
sprite $foo1 {
  FFFFFFFFFFFFFFFF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  FFFFFFFFFFFFFFFF
}
Alice -> Bob : Testing <$foo1>
@enduml
```



You can scale the sprite.

```
@startuml
sprite $foo1 {
  FFFFFFFFFFFFFFFF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  F0123456789ABCF
  FFFFFFFFFFFFFFFF
}
Alice -> Bob : Testing <$foo1{scale=3}>
@enduml
```



17.1 Encoding Sprite

To encode sprite, you can use the command line like:

```
java -jar plantuml.jar -encodesprite 16z foo.png
```

where `foo.png` is the image file you want to use (it will be converted to gray automatically).

After `-encodesprite`, you have to specify a format: 4, 8, 16, 4z, 8z or 16z.

The number indicates the gray level and the optional `z` is used to enable compression in sprite definition.

17.2 Importing Sprite

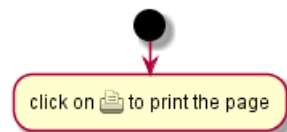
You can also launch the GUI to generate a sprite from an existing image.

Click in the menubar then on `File/Open Sprite Window`.

After copying an image into you clipboard, several possible definitions of the corresponding sprite will be displayed : you will just have to pickup the one you want.

17.3 Examples

```
@startuml
sprite $printer [15x15/8z] N0tH3W0W208HxFz_kMAhj7lHWpa1XC716sz0Pq4MVPEWfBHIuxP3L6kbTcizR8tAhzaqFvXwvF
start
:click on <$printer> to print the page;
@enduml
```



```
@startuml
sprite $bug [15x15/16z] PKzR2i0m2BFMi15p__FEjQEgB1z27aeqCqixa8S40T7C53cKpsHpaYPDJY_12MHM-BLRyywPhrrlw
sprite $printer [15x15/8z] N0tH3W0W208HxFz_kMAhj7lHWpa1XC716sz0Pq4MVPEWfBHIuxP3L6kbTcizR8tAhzaqFvXwvF
sprite $disk {
  444445566677881
  436000000009991
  43600000000ACA1
  53700000001A7A1
  53700000012B8A1
  53800000123B8A1
  63800001233C9A1
  634999AABBC99B1
  744566778899AB1
  7456AAAAA99AAB1
  8566AFC228AABB1
  8567AC8118BBBB1
  867BD4433BBBBB1
  39AAAAABBBBBBC1
}

```

title Use of sprites (<\$printer>, <\$bug>...)

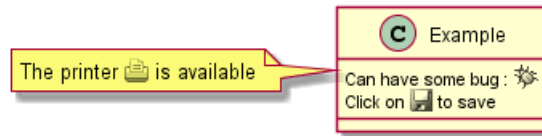
```
class Example {
  Can have some bug : <$bug>
  Click on <$disk> to save
}
```



```
note left : The printer <$printer> is available
```

```
@enduml
```

Use of sprites (🖨️, 🐛...)



18 Skinparam command

You can change colors and font of the drawing using the `skinparam` command.

Example:

```
skinparam backgroundColor transparent
```

18.1 Usage

You can use this command :

- In the diagram definition, like any other commands,
- In an included file,
- In a configuration file, provided in the command line or the ANT task.

18.2 Nested

To avoid repetition, it is possible to nest definition. So the following definition :

```
skinparam xxxxParam1 value1
skinparam xxxxParam2 value2
skinparam xxxxParam3 value3
skinparam xxxxParam4 value4
```

is strictly equivalent to:

```
skinparam xxxx {
    Param1 value1
    Param2 value2
    Param3 value3
    Param4 value4
}
```

18.3 Black and White

You can force the use of a black&white output using `skinparam monochrome true` command.

```
@startuml
```

```
skinparam monochrome true
```

```
actor User
participant "First Class" as A
participant "Second Class" as B
participant "Last Class" as C
```

```
User -> A: DoWork
activate A
```

```
A -> B: Create Request
activate B
```

```
B -> C: DoWork
activate C
C --> B: WorkDone
destroy C
```

```
B --> A: Request Created
```



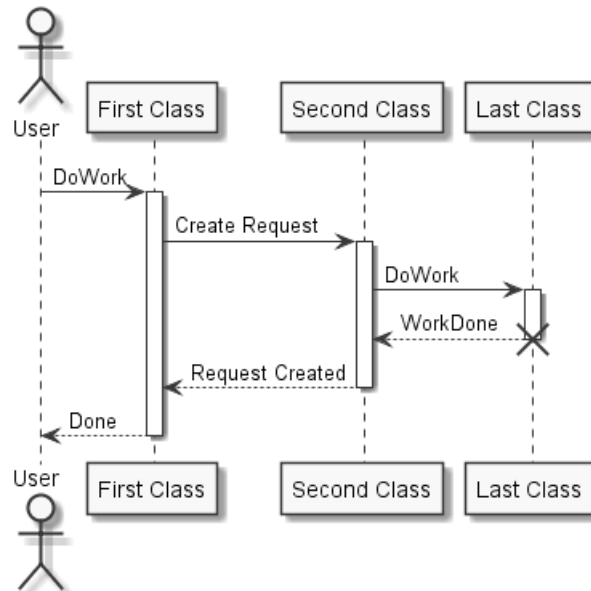
```

deactivate B

A --> User: Done
deactivate A

@enduml

```



18.4 Shadowing

You can disable the shadowing using the skinparam shadowing false command.

```

@startuml

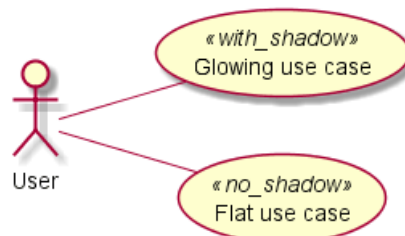
left to right direction

skinparam shadowing<<no_shadow>> false
skinparam shadowing<<with_shadow>> true

actor User
(Glowing use case) <<with_shadow>> as guc
(Flat use case) <<no_shadow>> as fuc
User -- guc
User -- fuc

@enduml

```



18.5 Reverse colors

You can force the use of a black&white output using `skinparam monochrome reverse` command. This can be useful for black background environment.

```
@startuml
skinparam monochrome reverse

actor User
participant "First Class" as A
participant "Second Class" as B
participant "Last Class" as C

User -> A: DoWork
activate A

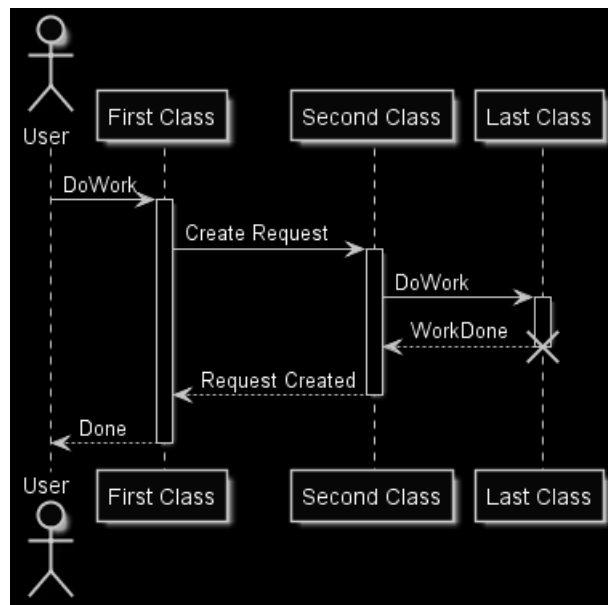
A -> B: Create Request
activate B

B -> C: DoWork
activate C
C --> B: WorkDone
destroy C

B --> A: Request Created
deactivate B

A --> User: Done
deactivate A

@enduml
```



18.6 Colors

You can use either standard color name or RGB code.

APPLICATION	Crimson	DeepPink	Indigo	LightYellow	Navy	RoyalBlue	Turquoise
AliceBlue	Cyan	DeepSkyBlue	Ivory	Lime	OldLace	STRATEGY	Violet
AntiqueWhite	DarkBlue	DimGray	Khaki	LimeGreen	Olive	SaddleBrown	Wheat
Aqua	DarkCyan	DimGrey	Lavender	Linen	OliveDrab	Salmon	White
Aquamarine	DarkGoldenRod	DodgerBlue	LavenderBlush	MOTIVATION	Orange	SandyBrown	WhiteSmoke
Azure	DarkGray	FireBrick	LawnGreen	Magenta	OrangeRed	SeaGreen	Yellow
BUSINESS	DarkGreen	FloralWhite	LemonChiffon	Maroon	Orchid	SeaShell	YellowGreen
Beige	DarkGrey	ForestGreen	LightBlue	MediumAquaMarine	PHYSICAL	Sienna	
Bisque	DarkKhaki	Fuchsia	LightCoral	MediumBlue	PaleGoldenRod	Silver	
Black	DarkMagenta	Gainsboro	LightCyan	MediumOrchid	PaleGreen	SkyBlue	
BlanchedAlmond	DarkOliveGreen	GhostWhite	LightGoldenRodYellow	MediumPurple	PaleTurquoise	SlateBlue	
Blue	DarkOrchid	Gold	LightGray	MediumSeaGreen	PaleVioletRed	SlateGray	
BlueViolet	DarkRed	GoldenRod	LightGreen	MediumSlateBlue	PapayaWhip	SlateGrey	
Brown	DarkSalmon	Gray	LightGrey	MediumSpringGreen	PeachPuff	Snow	
BurlyWood	DarkSeaGreen	Green	LightPink	MediumTurquoise	Peru	SpringGreen	
CadetBlue	DarkSlateBlue	GreenYellow	LightSalmon	MediumVioletRed	Pink	SteelBlue	
Chartreuse	DarkSlateGray	Grey	LightSeaGreen	MidnightBlue	Plum	TECHNOLOGY	
Chocolate	DarkSlateGrey	HoneyDew	LightSkyBlue	MintCream	PowderBlue	Tan	
Coral	DarkTurquoise	HotPink	LightSlateGray	MistyRose	Purple	Teal	
CornflowerBlue	DarkViolet	IMPLEMENTATION	LightSlateGrey	Moccasin	Red	Thistle	
Cornsilk	Darkorange	IndianRed	LightSteelBlue	NavajoWhite	RosyBrown	Tomato	

transparent can only be used for background of the image.

18.7 Font color, name and size

You can change the font for the drawing using `xxxFontColor`, `xxxFontSize` and `xxxFontName` parameters.

Example:

```
skinparam classFontColor red
skinparam classFontSize 10
skinparam classFontName Aapex
```

You can also change the default font for all fonts using `skinparam defaultFontName`.

Example:

```
skinparam defaultFontName Aapex
```

Please note the fontname is highly system dependent, so do not over use it, if you look for portability. Helvetica and Courier should be available on all system.

A lot of parameters are available. You can list them using the following command:

```
java -jar plantuml.jar -language
```

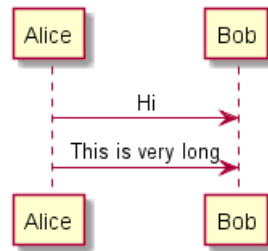
18.8 Text Alignment

Text alignment can be set up to left, right or center. You can also use `direction` or `reverseDirection` values for `sequenceMessageAlign` which align text depending on arrow direction.

Param name	Default value	Comment
<code>sequenceMessageAlign</code>	left	Used for messages in sequence diagrams
<code>sequenceReferenceAlign</code>	center	Used for ref over in sequence diagrams

```
@startuml
skinparam sequenceMessageAlign center
Alice -> Bob : Hi
Alice -> Bob : This is very long
@enduml
```





18.9 Examples

```

@startuml
skinparam backgroundColor #EEEBDC
skinparam handwritten true

skinparam sequence {
ArrowColor DeepSkyBlue
ActorBorderColor DeepSkyBlue
LifeLineBorderColor blue
LifeLineBackgroundColor #A9DCDF

ParticipantBorderColor DeepSkyBlue
ParticipantBackgroundColor DodgerBlue
ParticipantFontName Impact
ParticipantFontSize 17
ParticipantFontColor #A9DCDF

ActorBackgroundColor aqua
ActorFontColor DeepSkyBlue
ActorFontSize 17
ActorFontName Aapex
}

actor User
participant "First Class" as A
participant "Second Class" as B
participant "Last Class" as C

User -> A: DoWork
activate A

A -> B: Create Request
activate B

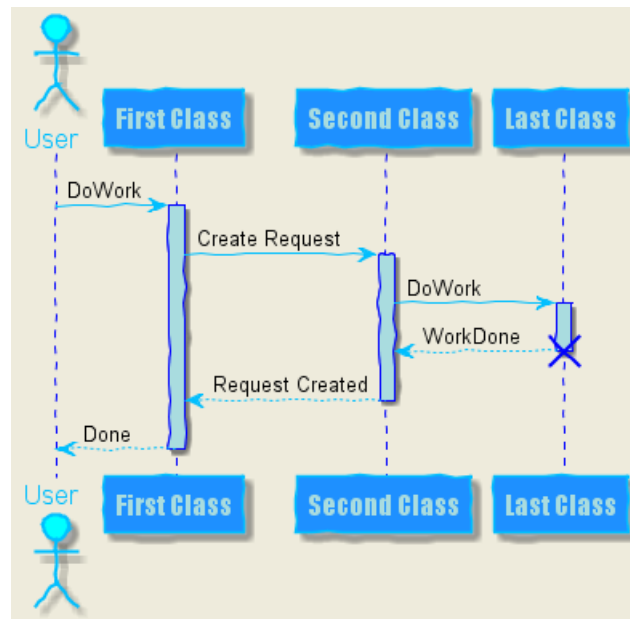
B -> C: DoWork
activate C
C --> B: WorkDone
destroy C

B --> A: Request Created
deactivate B

A --> User: Done
deactivate A

@enduml

```



```

@startuml
skinparam handwritten true

skinparam actor {
  BorderColor black
  FontName Courier
  BackgroundColor<< Human >> Gold
}

skinparam usecase {
  BackgroundColor DarkSeaGreen
  BorderColor DarkSlateGray
}

BackgroundColor<< Main >> YellowGreen
BorderColor<< Main >> YellowGreen

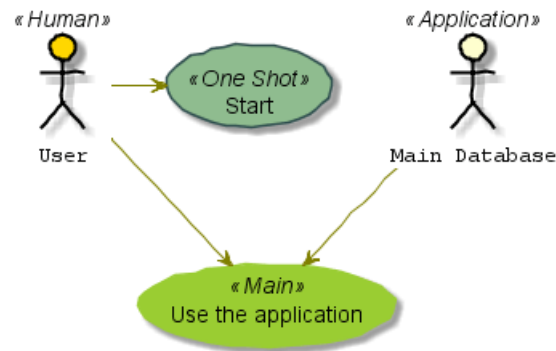
ArrowColor Olive
}

User << Human >>
:Main Database: as MySql << Application >>
(Start) << One Shot >>
(Use the application) as (Use) << Main >>

User -> (Start)
User --> (Use)

MySql --> (Use)
@enduml

```



```

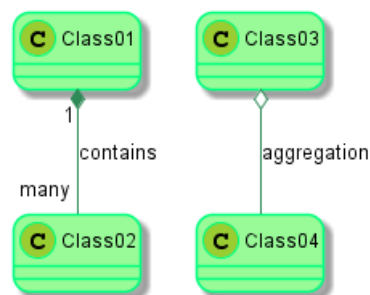
@startuml
skinparam roundcorner 20
skinparam class {
  BackgroundColor PaleGreen
  ArrowColor SeaGreen
  BorderColor SpringGreen
}
skinparam stereotypeCBackgroundColor YellowGreen
  
```

```

Class01 "1" *-- "many" Class02 : contains
  
```

```

Class03 o-- Class04 : aggregation
@enduml
  
```



```

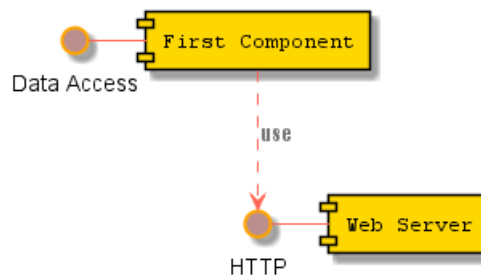
@startuml
skinparam interface {
  backgroundColor RosyBrown
  borderColor orange
}

skinparam component {
  FontSize 13
  BackgroundColor<<Apache>> Red
  BorderColor<<Apache>> #FF6655
  FontName Courier
  BorderColor black
  BackgroundColor gold
  ArrowFontName Impact
  ArrowColor #FF6655
  ArrowFontColor #777777
}

() "Data Access" as DA

DA - [First Component]
[First Component] ..> () HTTP : use
  
```

```
HTTP - [Web Server] << Apache >>
@enduml
```

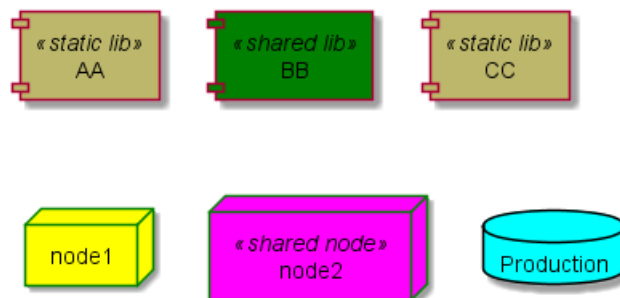


```
@startuml
[AA] <<static lib>>
[BB] <<shared lib>>
[CC] <<static lib>>

node node1
node node2 <<shared node>>
database Production

skinparam component {
  backgroundColor<<static lib>> DarkKhaki
  backgroundColor<<shared lib>> Green
}

skinparam node {
  borderColor Green
  backgroundColor Yellow
  backgroundColor<<shared node>> Magenta
}
skinparam databaseBackgroundColor Aqua
@enduml
```



18.10 List of all skinparam parameters

Since the documentation is not always up to date, you can have the complete list of parameters using this command:

```
java -jar plantuml.jar -language
```

Or you can generate a "diagram" with a list of all the skinparam parameters using:

```
@startuml
help skinparams
@enduml
```

That will give you the following result:



Help on skinparam

The code of this command is located in *net.sourceforge.plantuml.help* package.

You may improve it on <https://github.com/plantuml/plantuml/tree/master/src/net/sourceforge/plantuml/help>

The possible skinparam are :

- ActivityBackgroundColor
- ActivityBarColor
- ActivityBorderColor
- ActivityBorderThickness
- ActivityDiamondBackgroundColor
- ActivityDiamondBorderColor
- ActivityDiamondFontColor
- ActivityDiamondFontName
- ActivityDiamondFontSize
- ActivityDiamondFontStyle
- ActivityEndColor
- ActivityFontColor
- ActivityFontName
- ActivityFontSize
- ActivityFontStyle
- ActivityStartColor
- ActorBackgroundColor
- ActorBorderColor
- ActorFontColor
- ActorFontName
- ActorFontSize
- ActorFontStyle
- ActorStereotypeFontColor
- ActorStereotypeFontName
- ActorStereotypeFontSize
- ActorStereotypeFontStyle
- AgentBackgroundColor
- AgentBorderColor
- AgentBorderThickness
- AgentFontColor
- AgentFontName
- AgentFontSize
- AgentFontStyle
- AgentStereotypeFontColor
- AgentStereotypeFontName
- AgentStereotypeFontSize
- AgentStereotypeFontStyle
- ArchimateBackgroundColor
- ArchimateBorderColor
- ArchimateBorderThickness
- ArchimateFontColor
- ArchimateFontName
- ArchimateFontSize
- ArchimateFontStyle
- ArchimateStereotypeFontColor
- ArchimateStereotypeFontName
- ArchimateStereotypeFontSize
- ArchimateStereotypeFontStyle
- ArrowColor
- ArrowFontColor
- ArrowFontName
- ArrowFontSize
- ArrowFontStyle
- ArrowFillColor
- ArrowMessageAlignment
- ArrowThickness
- ArtifactBackgroundColor

You can also view each skinparam parameters with its results displayed at <https://plantuml-documentation.readthedocs.io/en/latest/formatting/all-skin-params.html>.

19 Preprocessing

Some minor preprocessing capabilities are included in **PlantUML**, and available for *all* diagrams.

Those functionalities are very similar to the C language preprocessor, except that the special character `#` has been changed to the exclamation mark `!`.

19.1 Migration notes

The actual preprocessor is an update from some legacy preprocessor.

Even if some legacy features are still supported with the actual preprocessor, you should not use them any more (they might be removed in some long term future).

- You should not use `!define` and `!definelong` anymore. Use `!function` and variable definition instead. `!define` should be replaced by `return function` and `!definelong` should be replaced by `void function`.
- `!include` now allows multiple inclusions : you don't have to use `!include_many` anymore
- `!include` now accepts a URL, so you don't need `!includeurl`
- Some features (like `%date%`) have been replaced by builtin functions (for example `%date()`)
- When calling a legacy `!definelong` macro with no arguments, you do have to use parenthesis. You have to use `my_own_definelong()` because `my_own_definelong` without parenthesis is not recognized by the new preprocessor.

Please contact us if you have any issues.

19.2 Variable definition

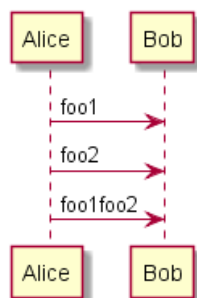
Although this is not mandatory, we highly suggest that variable names start with a `$`. There are two types of data:

- Integer number
- String - these must be surrounded by single quote or double quote.

Variables created outside function are **global**, that is you can access them from everywhere (including from functions). You can emphasize this by using the optional `global` keyword when defining a variable.

```
@startuml
!$ab = "foo1"
!$cd = "foo2"
!global $ef = $ab + $cd
```

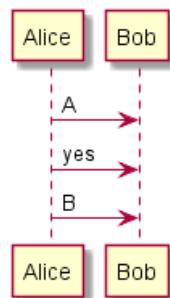
```
Alice -> Bob : $ab
Alice -> Bob : $cd
Alice -> Bob : $ef
@enduml
```



19.3 Conditions

- You can use expression in condition.
- *else* is also implemented

```
@startuml
!$a = 10
!$ijk = "foo"
Alice -> Bob : A
!if ($ijk == "foo") && ($a+10>=4)
Alice -> Bob : yes
!else
Alice -> Bob : This should not appear
!endif
Alice -> Bob : B
@enduml
```



19.4 Void function

- Function names *must* start with a \$
- Argument names *must* start with a \$
- Void functions can call other void functions

Example:

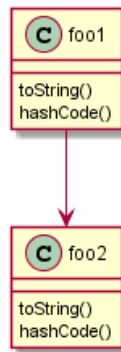
```
@startuml
!function msg($source, $destination)
$source --> $destination
!endfunction

!function init_class($name)
class $name {
$addCommonMethod()
}
!endfunction

!function $addCommonMethod()
    toString()
    hashCode()
!endfunction

init_class("foo1")
init_class("foo2")
msg("foo1", "foo2")
@enduml
```





Variables defined in functions are **local**. It means that the variable is destroyed when the function ends.

19.5 Return function

A return function does not output any text. It just define a function that you can call:

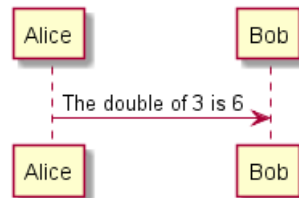
- directly in variable definition or in diagram text
- from other return function
- from other void function
- Function name *should* start by a \$
- Argument names *should* start by a \$

```

@startuml
!function $double($a)
!return $a + $a
!endfunction
  
```

```

Alice -> Bob : The double of 3 is $double(3)
@enduml
  
```



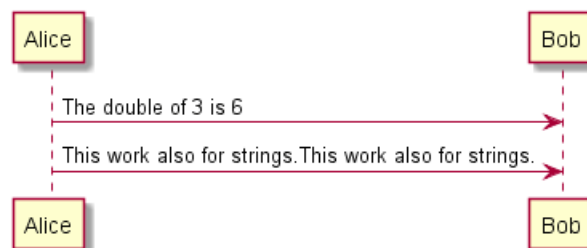
It is possible to shorten simple function definition in one line:

```

@startuml
!function $double($a) return $a + $a
  
```

```

Alice -> Bob : The double of 3 is $double(3)
Alice -> Bob : $double("This work also for strings.")
@enduml
  
```

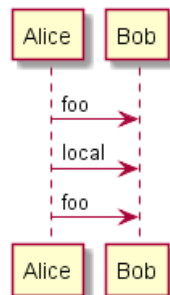


As in void function, variables are local by default (they are destroyed when the function is exited). However, you can access global variables from a function. However, you can use the `local` keyword to create a local variable if ever a global variable exists with the same name.

```
@startuml
!function $dummy()
!local $ijk = "local"
Alice -> Bob : $ijk
!endfunction

!global $ijk = "foo"

Alice -> Bob : $ijk
$dummy()
Alice -> Bob : $ijk
@enduml
```

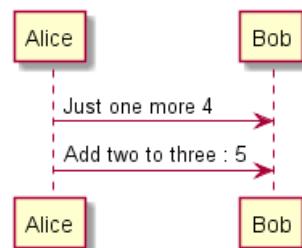


19.6 Default argument value

In both return and void functions, you can define default values for arguments.

```
@startuml
!function $inc($value, $step=1)
!return $value + $step
!endfunction

Alice -> Bob : Just one more $inc(3)
Alice -> Bob : Add two to three : $inc(3, 2)
@enduml
```

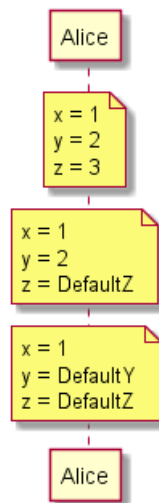


Only arguments at the end of the parameter list can have default values.

```
@startuml
!function defaulttest($x, $y="DefaultY", $z="DefaultZ")
note over Alice
  x = $x
  y = $y
  z = $z
end note
!endfunction
```



```
defaulttest(1, 2, 3)
defaulttest(1, 2)
defaulttest(1)
@enduml
```

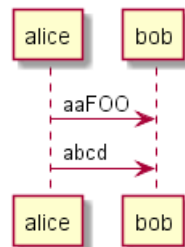


19.7 Unquoted function

By default, you have to put quotes when you call a function. It is possible to use the `unquoted` keyword to indicate that a function does not require quotes for its arguments.

```
@startuml
!unquoted function id($text1, $text2="FOO") return $text1 + $text2

alice -> bob : id(aa)
alice -> bob : id(ab,cd)
@enduml
```



19.8 Including files or URL

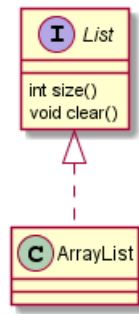
Use the `!include` directive to include file in your diagram. Using URL, you can also include file from Internet/Intranet.

Imagine you have the very same class that appears in many diagrams. Instead of duplicating the description of this class, you can define a file that contains the description.

```
@startuml

!include List.iuml
List <|.. ArrayList
@enduml
```





File List.iuml

```

interface List
List : int size()
List : void clear()
  
```

The file `List.iuml` can be included in many diagrams, and any modification in this file will change all diagrams that include it.

You can also put several `@startuml/@enduml` text block in an included file and then specify which block you want to include adding `!0` where `0` is the block number. The `!0` notation denotes the first diagram.

For example, if you use `!include foo.txt!1`, the second `@startuml/@enduml` block within `foo.txt` will be included.

You can also put an id to some `@startuml/@enduml` text block in an included file using `@startuml(id=MY_OWN_ID)` syntax and then include the block adding `!MY_OWN_ID` when including the file, so using something like `!include foo.txt!MY_OWN_ID`.

By default, a file can only be included once. You can use `!include_many` instead of `!include` if you want to include some file several times. Note that there is also a `!include_once` directive that raises an error if a file is included several times.

19.9 Including Subpart

You can also use `!startsub NAME` and `!endsub` to indicate sections of text to include from other files using `!includesub`. For example:

file1.puml:

```

@startuml

A -> A : stuff1
!startsub BASIC
B -> B : stuff2
!endsub
C -> C : stuff3
!startsub BASIC
D -> D : stuff4
!endsub
@enduml
  
```

file1.puml would be rendered exactly as if it were:

```

@startuml

A -> A : stuff1
B -> B : stuff2
C -> C : stuff3
D -> D : stuff4
@enduml
  
```



However, this would also allow you to have another file2.puml like this:

file2.puml

```
@startuml
```

```
title this contains only B and D
!includesub file1.puml!BASIC
@enduml
```

This file would be rendered exactly as if:

```
@startuml
```

```
title this contains only B and D
B -> B : stuff2
D -> D : stuff4
@enduml
```

19.10 Builtin functions

Some functions are defined by default. Their name starts by %

Name	Description	
%strlen	Calculate the length of a String	%
%substr	Extract a substring. Takes 2 or 3 arguments %substr("abcdef", 3, 2)	"d
%strpos	Search a substring in a string	%strp
%intval	Convert a String to Int	%
%file_exists	Check if a file exists on the local filesystem	%file_exis
%function_exists	Check if a function exists	%function_e
%variable_exists	Check if a variable exists	%variable_
%set_variable_value	Set a global variable	%set_variable_value
%get_variable_value	Retrieve some variable value	%get_variab.
%getenv	Retrieve environment variable value	%
%dirpath	Retrieve current dirpath	
%filename	Retrieve current filename	
%date	Retrieve current date. You can provide an optional format for the date	%date("y
%true	Return always true	
%false	Return always false	
%not	Return the logical negation of an expression	

19.11 Logging

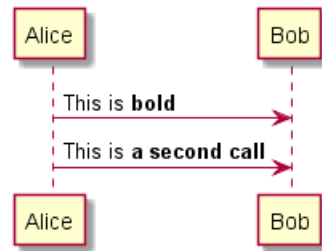
You can use !log to add some log output when generating the diagram. This has no impact at all on the diagram itself. However, those logs are printed in the command line's output stream. This could be useful for debug purpose.

```
@startuml
```

```
!function bold($text)
!$result = "<b>"+ $text + "</b>"
!log Calling bold function with $text. The result is $result
!return $result
!endfunction
```

```
Alice -> Bob : This is bold("bold")
Alice -> Bob : This is bold("a second call")
@enduml
```





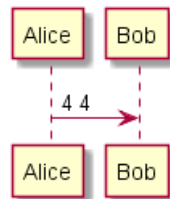
19.12 Memory dump

You can use `!memory_dump` to dump the full content of the memory when generating the diagram. An optional string can be put after `!memory_dump`. This has no impact at all on the diagram itself. This could be useful for debug purpose.

```

@startuml
!function $inc($string)
!$val = %intval($string)
!log value is $val
!dump_memory
!return $val+1
!endfunction

Alice -> Bob : 4 $inc("3")
!unused = "foo"
!dump_memory EOF
@enduml
  
```



19.13 Assertion

You can put assertion in your diagram.

```

@startuml
Alice -> Bob : Hello
!assert %strpos("abcdef", "cd")==3 : "This always fail"
@enduml
  
```

Welcome to PlantUML!

If you use this software, you accept its license.
(details by typing license keyword)

You can start with a simple UML Diagram like:

Bob->Alice: Hello

Or

class Example

You will find more information about PlantUML syntax on <http://plantuml.com>



[From string (line 3)]

```
@startuml
Alice -> Bob : Hello
!assert %strpos("abcdef", "cd")==3 : "This always fail"
Assertion error : This always fail
```

19.14 Building custom library

It's possible to package a set of included files into a single .zip or .jar archive. This single zip/jar can then be imported into your diagram using !import directive.

Once the library has been imported, you can !include file from this single zip/jar.

Example:

```
@startuml

!import /path/to/customLibrary.zip
' This just adds "customLibrary.zip" in the search path

!include myFolder/myFile.iuml
' Assuming that myFolder/myFile.iuml is located somewhere
' either inside "customLibrary.zip" or on the local filesystem

...
```

19.15 Search path

You can specify the java property plantuml.include.path in the command line.

For example:

```
java -Dplantuml.include.path="c:/mydir" -jar plantuml.jar atest1.txt
```

Note the this -D option has to put before the -jar option. -D options after the -jar option will be used to define constants within plantuml preprocessor.

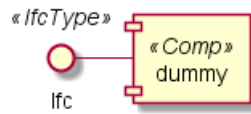
19.16 Argument concatenation

It is possible to append text to a macro argument using the ## syntax.

```
@startuml
!unquoted function COMP_TEXTGENCOMP(name)
[name] << Comp >>
interface Ifc << IfcType >> AS name##Ifc
name##Ifc - [name]
!endfunction
```



```
COMP_TEXTGENCOMP(dummy)
@enduml
```



19.17 Dynamic function invocation

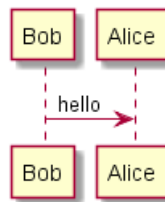
You can dynamically invoke a void function using the special `%invoke_void_func()` void function. This function takes as first argument the name of the actual void function to be called. The following argument are copied to the called function.

For example, you can have:

```
@startuml
!function $go()
  Bob -> Alice : hello
!endfunction

!$wrapper = "$go"

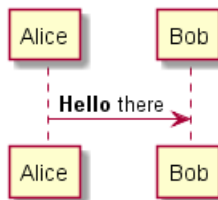
%invoke_void_func($wrapper)
@enduml
```



For return functions, you can use the corresponding special function `%call_user_func()` :

```
@startuml
!function bold($text)
!return "<b>" + $text + "</b>"
!endfunction
```

```
Alice -> Bob : %call_user_func("bold", "Hello") there
@enduml
```



20 Unicode

The PlantUML language use *letters* to define actor, usecase and soon.

But *letters* are not only A-Z latin characters, it could be *any kind of letter from any language*.

20.1 Examples

```
@startuml
skinparam handwritten true
skinparam backgroundColor #EEEEBD

actor 使用者
participant "頭等艙" as A
participant "第二類" as B
participant "最後一堂課" as 別的東西
```

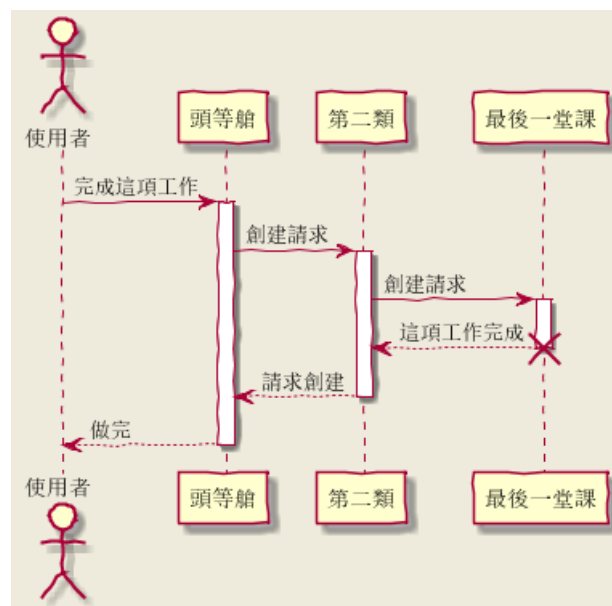
```
使用者 -> A: 完成這項工作
activate A
```

```
A -> B: 創建請求
activate B
```

```
B -> 別的東西: 創建請求
activate 別的東西
別的東西 --> B: 這項工作完成
destroy 別的東西
```

```
B --> A: 請求創建
deactivate B
```

```
A --> 使用者: 做完
deactivate A
@enduml
```



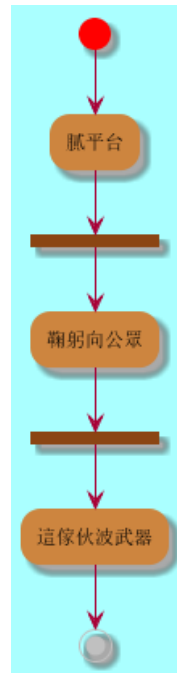
```
@startuml

(*) --> "膩平台"
--> == S1 ==
```



```
--> 鞠躬向公眾
--> === S2 ===
--> 這傢伙波武器
--> (*)
```

```
skinparam backgroundColor #AAFFFF
skinparam activityStartColor red
skinparam activityBarColor SaddleBrown
skinparam activityEndColor Silver
skinparam activityBackgroundColor Peru
skinparam activityBorderColor Peru
@enduml
```

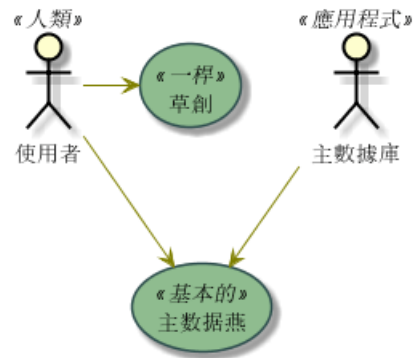


```
@startuml
skinparam usecaseBackgroundColor DarkSeaGreen
skinparam usecaseArrowColor Olive
skinparam actorBorderColor black
skinparam usecaseBorderColor DarkSlateGray
```

```
使用者 << 人類 >>
"主數據庫" as 數據庫 << 應用程式 >>
(草創) << 一桿 >>
"主数据燕" as (贏余) << 基本的 >>
```

```
使用者 -> (草創)
使用者 --> (贏余)
```

```
數據庫 --> (贏余)
@enduml
```



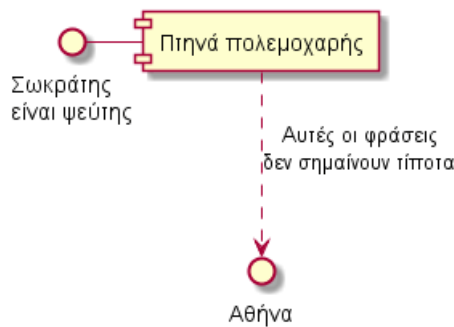
@startuml

() "Σωκράτης ψεύτης" as Σωκράτης

Σωκράτης - [Πτηνά πολεμοχαρής]

[Πτηνά πολεμοχαρής] ..> () Αθήνα : Αυτές οι φράσεις σημαίνουν τίποτα

@enduml



20.2 Charset

The default charset used when *reading* the text files containing the UML text description is system dependent.

Normally, it should just be fine, but in some case, you may want to use another charset. For example, with the command line:

```
java -jar plantuml.jar -charset UTF-8 files.txt
```

Or, with the ant task:

```
<!-- Put images in c:/images directory -->
<target name="main">
  <plantuml dir="./src" charset="UTF-8" />
</target>
```

Depending of your Java installation, the following charset should be available: ISO-8859-1, UTF-8, UTF-16BE, UTF-16LE, UTF-16.

21 Standard Library

This page explains the official Standard Library for PlantUML. This Standard Library is now included in official releases of PlantUML. Including files follows the C convention for "C standard library" (see https://en.wikipedia.org/wiki/C_standard_library)

Contents of the library come from third party contributors. We thank them for their useful contribution!

21.1 AWS library

<https://github.com/milo-minderbinder/AWS-PlantUML>

The AWS library consists of Amazon AWS icons, it provides icons of two different sizes.

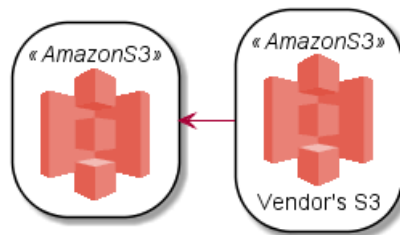
Use it by including the file that contains the sprite, eg: `!include <aws/Storage/AmazonS3/AmazonS3>`. When imported, you can use the sprite as normally you would, using `<$sprite_name>`.

You may also include the `common.puml` file, eg: `!include <aws/common>`, which contains helper macros defined. With the `common.puml` imported, you can use the `NAME_OF_SPRITE(parameters...)` macro.

Example of usage:

```
@startuml
!include <aws/common>
!include <aws/Storage/AmazonS3/AmazonS3>
!include <aws/Storage/AmazonS3/bucket/bucket>
```

```
AMAZONS3(s3_internal)
AMAZONS3(s3_partner,"Vendor's S3")
s3_internal <- s3_partner
@enduml
```



21.2 Azure library

<https://github.com/RicardoNiepel/Azure-PlantUML/>

The Azure library consists of Microsoft Azure icons.

Use it by including the file that contains the sprite, eg: `!include <azure/Analytics/AzureEventHub.puml>`. When imported, you can use the sprite as normally you would, using `<$sprite_name>`.

You may also include the `AzureCommon.puml` file, eg: `!include <azure/AzureCommon.puml>`, which contains helper macros defined. With the `AzureCommon.puml` imported, you can use the `NAME_OF_SPRITE(parameters...)` macro.

Example of usage:

```
@startuml
!include <azure/AzureCommon.puml>
!include <azure/Analytics/AzureEventHub.puml>
!include <azure/Analytics/AzureStreamAnalytics.puml>
!include <azure/Databases/AzureCosmosDb.puml>
```

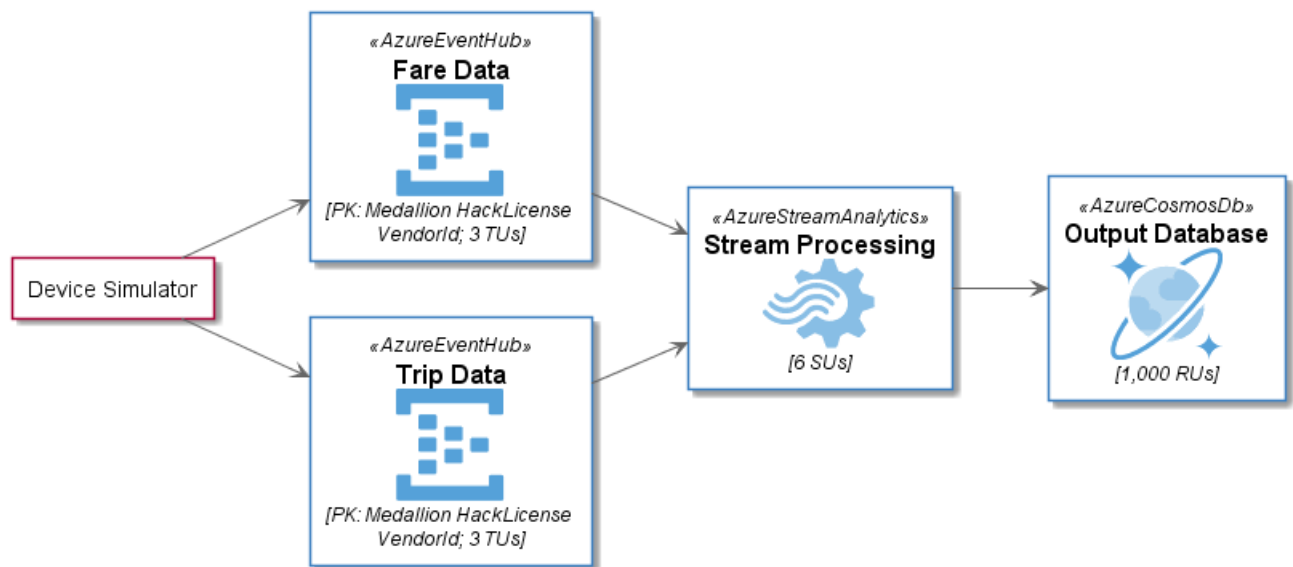
left to right direction




```
agent "Device Simulator" as devices #fff
```

```
AzureEventHub(fareDataEventHub, "Fare Data", "PK: Medallion HackLicense VendorId; 3 TUs")
AzureEventHub(tripDataEventHub, "Trip Data", "PK: Medallion HackLicense VendorId; 3 TUs")
AzureStreamAnalytics(streamAnalytics, "Stream Processing", "6 SUs")
AzureCosmosDb(outputCosmosDb, "Output Database", "1,000 RUs")
```

```
devices --> fareDataEventHub
devices --> tripDataEventHub
fareDataEventHub --> streamAnalytics
tripDataEventHub --> streamAnalytics
streamAnalytics --> outputCosmosDb
@enduml
```



21.3 Cloud Insight

<https://github.com/rabelenda/cicon-plantuml-sprites>

This repository contains PlantUML sprites generated from Cloudinsight icons, which can easily be used in PlantUML diagrams for nice visual representation of popular technologies.

```
@startuml
!include <cloudinsight/tomcat>
!include <cloudinsight/kafka>
!include <cloudinsight/java>
!include <cloudinsight/cassandra>

title Cloudinsight sprites example

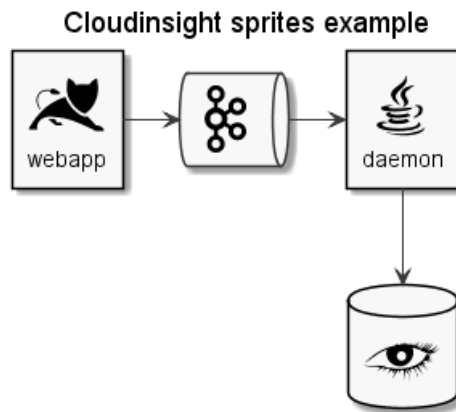
skinparam monochrome true

rectangle "<$tomcat>\nwebapp" as webapp
queue "<$kafka>" as kafka
rectangle "<$java>\ndaemon" as daemon
database "<$cassandra>" as cassandra

webapp -> kafka
kafka -> daemon
daemon --> cassandra
```



@enduml



21.4 Devicons and Font Awesome library

<https://github.com/tupadr3/plantuml-icon-font-sprites>

These two library consists respectively of Devicons and Font Awesome libraries of icons.

Use it by including the file that contains the sprite, eg: `!include <font-awesome/align_center>`. When imported, you can use the sprite as normally you would, using `<$sprite_name>`.

You may also include the `common.puml` file, eg: `!include <font-awesome/common>`, which contains helper macros defined. With the `common.puml` imported, you can use the `NAME_OF_SPRITE(parameters...)` macro.

Example of usage:

```

@startuml
!include <tupadr3/common>
!include <tupadr3/font-awesome/server>
!include <tupadr3/font-awesome/database>

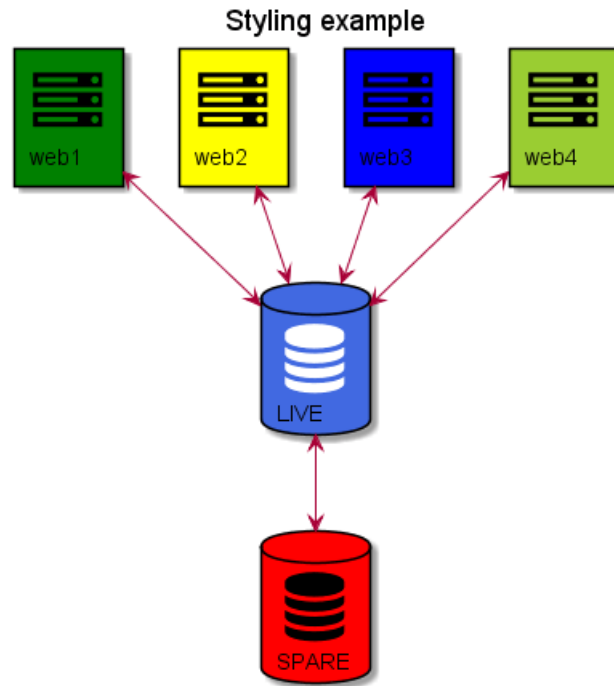
title Styling example

FA_SERVER(web1,web1) #Green
FA_SERVER(web2,web2) #Yellow
FA_SERVER(web3,web3) #Blue
FA_SERVER(web4,web4) #YellowGreen

FA_DATABASE(db1,LIVE,database,white) #RoyalBlue
FA_DATABASE(db2,SPARE,database) #Red

db1 <--> db2

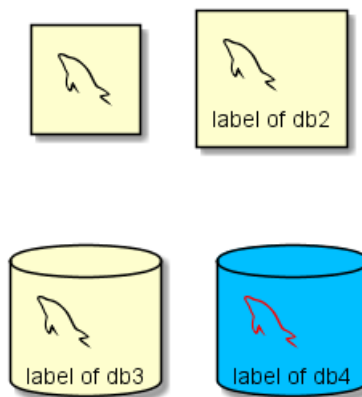
web1 <--> db1
web2 <--> db1
web3 <--> db1
web4 <--> db1
@enduml
  
```



```

@startuml
!include <tupadr3/common>
!include <tupadr3/devicons/mysql>

DEV_MYSQL(db1)
DEV_MYSQL(db2,label of db2)
DEV_MYSQL(db3,label of db3,database)
DEV_MYSQL(db4,label of db4,database,red) #DeepSkyBlue
@enduml
  
```



21.5 Google Material Icons

<https://github.com/Templarian/MaterialDesign>

This library consists of a free Material style icons from Google and other artists.

Use it by including the file that contains the sprite, eg: `!include <material/ma_folder_move>`. When imported, you can use the sprite as normally you would, using `<$ma_sprite_name>`. Notice that this library requires an `ma_` prefix on sprites names, this is to avoid clash of names if multiple sprites have the same name on different libraries.

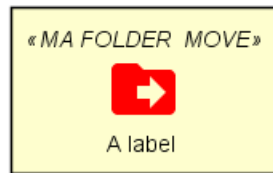
You may also include the `common.puml` file, eg: `!include <material/common>`, which contains helper macros defined. With the `common.puml` imported, you can use the `MA_NAME_OF_SPRITE(parameters...)` macro, note

again the use of the prefix MA_.

Example of usage:

```
@startuml
!include <material/common>
' To import the sprite file you DON'T need to place a prefix!
!include <material/folder_move>

MA_FOLDER_MOVE(Red, 1, dir, rectangle, "A label")
@enduml
```



Notes

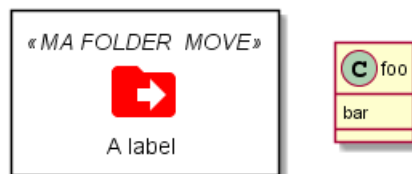
When mixing sprites macros with other elements you may get a syntax error if, for example, trying to add a rectangle along with classes. In those cases, add { and } after the macro to create the empty rectangle.

Example of usage:

```
@startuml
!include <material/common>
' To import the sprite file you DON'T need to place a prefix!
!include <material/folder_move>

MA_FOLDER_MOVE(Red, 1, dir, rectangle, "A label") {

class foo {
bar
}
}
@enduml
```



21.6 Office

<https://github.com/Roemer/plantuml-office>

There are sprites (*.puml) and colored png icons available. Be aware that the sprites are all only monochrome even if they have a color in their name (due to automatically generating the files). You can either color the sprites with the macro (see examples below) or directly use the fully colored pngs. See the following examples on how to use the sprites, the pngs and the macros.

Example of usage:

```
@startuml
!include <tupadr3/common>

!include <office/Servers/database_server>
!include <office/Servers/application_server>
!include <office/Concepts/firewall_orange>
!include <office/Clouds/cloud_disaster_red>
```

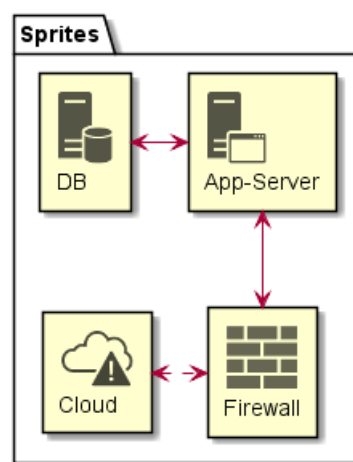


```
title Office Icons Example
```

```
package "Sprites" {
  OFF_DATABASE_SERVER(db,DB)
  OFF_APPLICATION_SERVER(app,App-Server)
  OFF_FIREWALL_ORANGE(fw,Firewall)
  OFF_CLOUD_DISASTER_RED(cloud,Cloud)
  db <-> app
  app <--> fw
  fw <.left.> cloud
}
```

```
@enduml
```

Office Icons Example



```
@startuml
!include <tupadr3/common>

!include <office/servers/database_server>
!include <office/servers/application_server>
!include <office/Concepts/firewall_orange>
!include <office/Clouds/cloud_disaster_red>
```

```
' Used to center the label under the images
skinparam defaultTextAlignment center
```

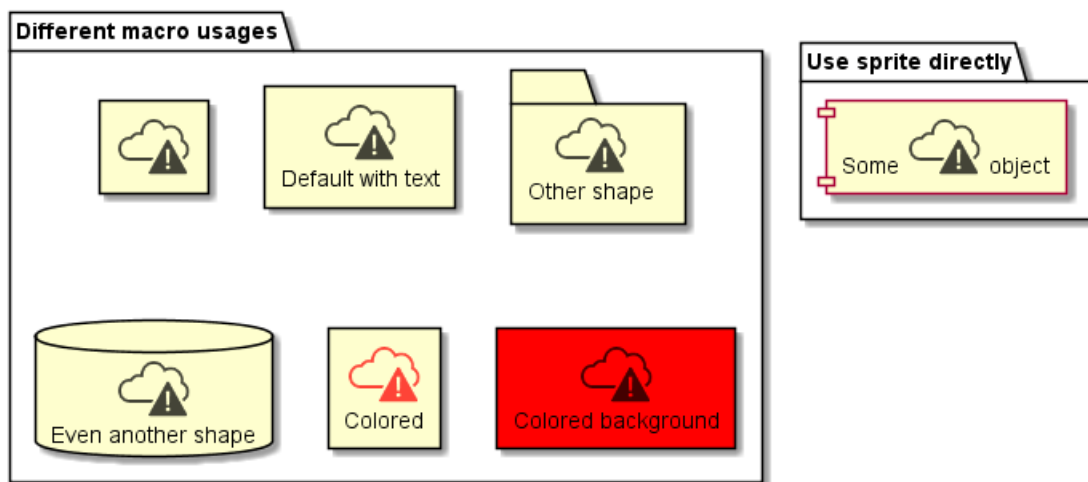
```
title Extended Office Icons Example
```

```
package "Use sprite directly" {
  [Some <$cloud_disaster_red> object]
}
```

```
package "Different macro usages" {
  OFF_CLOUD_DISASTER_RED(cloud1)
  OFF_CLOUD_DISASTER_RED(cloud2,Default with text)
  OFF_CLOUD_DISASTER_RED(cloud3,Other shape,Folder)
  OFF_CLOUD_DISASTER_RED(cloud4,Even another shape,Database)
  OFF_CLOUD_DISASTER_RED(cloud5,Colored,Rectangle, red)
  OFF_CLOUD_DISASTER_RED(cloud6,Colored background) #red
}
@enduml
```



Extended Office Icons Example



21.7 ArchiMate

<https://github.com/ebbypeter/ArchiMate-PlantUML>

This repository contains ArchiMate PlantUML macros and other includes for creating Archimate Diagrams easily and consistently.

```
@startuml
!includeurl https://raw.githubusercontent.com/ebbypeter/ArchiMate-PlantUML/master/ArchiMate.puml

title Archimate Sample - Internet Browser

' Elements
Business_Object(businessObject, "A Business Object")
Business_Process(someBusinessProcess,"Some Business Process")
Business_Service(itSupportService, "IT Support for Business (Application Service)")

Application_DataObject(dataObject, "Web Page Data \n 'on the fly'")
Application_Function(webpageBehaviour, "Web page behaviour")
Application_Component(ActivePartWebPage, "Active Part of the web page \n 'on the fly'")

Technology_Artifact(inMemoryItem,"in memory / 'on the fly' html/javascript")
Technology_Service(internetBrowser, "Internet Browser Generic & Plugin")
Technology_Service(internetBrowserPlugin, "Some Internet Browser Plugin")
Technology_Service(webServer, "Some web server")

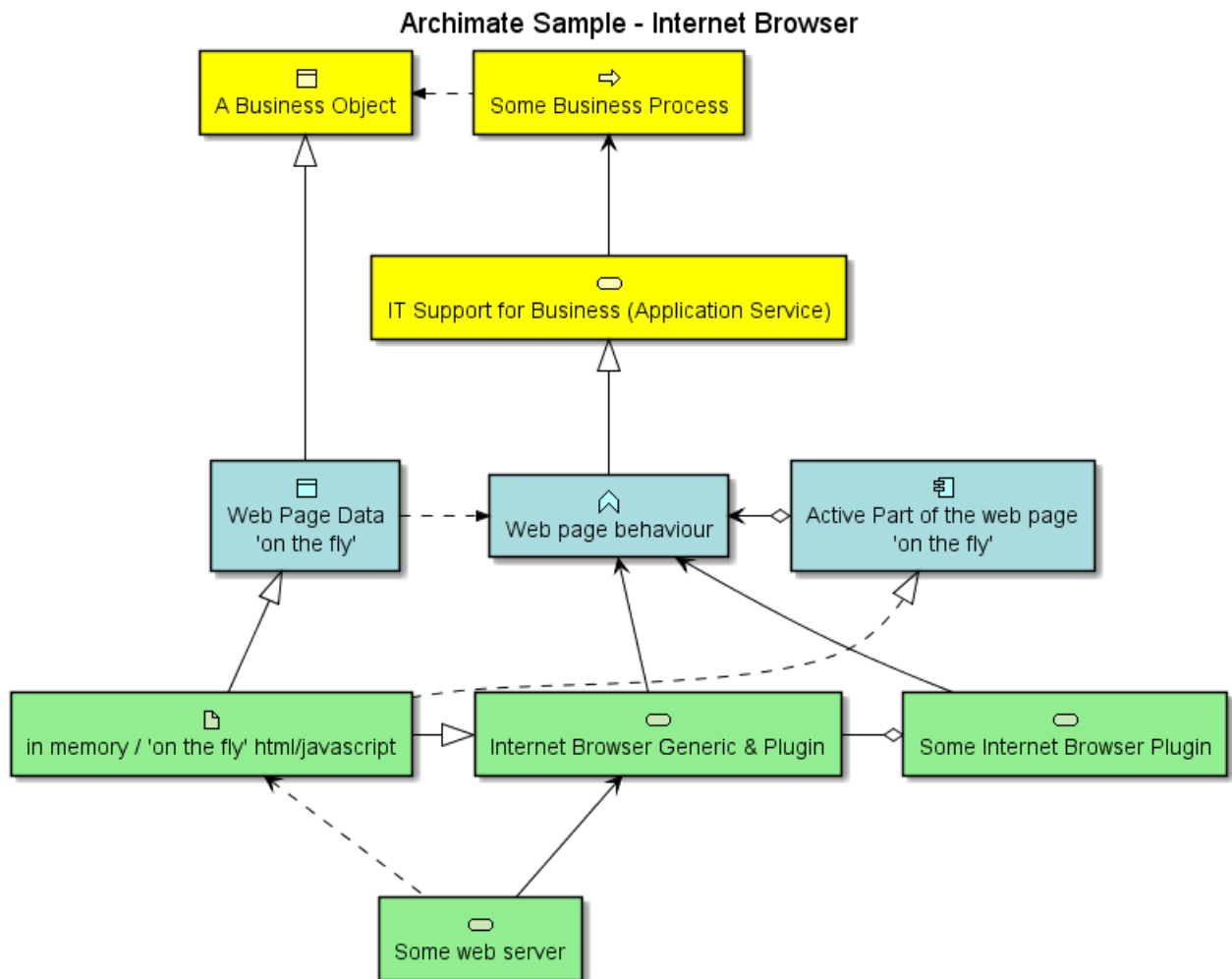
'Relationships
Rel_Flow_Left(someBusinessProcess, businessObject, "")
Rel_Serving_Up(itSupportService, someBusinessProcess, "")
Rel_Specialization_Up(webpageBehaviour, itSupportService, "")
Rel_Flow_Right(dataObject, webpageBehaviour, "")
Rel_Specialization_Up(dataObject, businessObject, "")
Rel_Assignment_Left(ActivePartWebPage, webpageBehaviour, "")
Rel_Specialization_Up(inMemoryItem, dataObject, "")
Rel_Realization_Up(inMemoryItem, ActivePartWebPage, "")
Rel_Specialization_Right(inMemoryItem,internetBrowser, "")
Rel_Serving_Up(internetBrowser, webpageBehaviour, "")
Rel_Serving_Up(internetBrowserPlugin, webpageBehaviour, "")
Rel_Aggregation_Right(internetBrowser, internetBrowserPlugin, "")
Rel_Access_Up(webServer, inMemoryItem, "")
```



```

Rel_Serving_Up(webServer, internetBrowser, "")
@enduml

```



21.8 Miscellaneous

You can list standard library folders using the special diagram:

```

@startuml
stdlib
@enduml

```

aws

Version 18.02.22

Delivered by <https://github.com/milo-minderbinder/AWS-PlantUML>**awslib**

Version 3.0.0

Delivered by <https://github.com/awslabs/aws-icons-for-plantuml>**azure**

Version 2.1.0

Delivered by <https://github.com/RicardoNiepel/Azure-PlantUML>**c4**

Version 1.0.0

Delivered by <https://github.com/RicardoNiepel/C4-PlantUML>**cloudinsight**

Version 0.0.1

Delivered by <https://github.com/rabelenda/cicon-plantuml-sprites/>**cloudogu**

Version 0.0.1

Delivered by <https://github.com/cloudogu/plantuml-cloudogu-sprites>**material**

Version 0.0.1

Delivered by <https://github.com/Templarian/MaterialDesign>**office**

Version 0.0.1

Delivered by <https://github.com/Roemer/plantuml-office>**osa**

Version 0.0.1

Delivered by <https://github.com/Crashedmind/PlantUML-opensecurityarchitecture-icons>**tupadr3**

Version 2.0.0

Delivered by <https://github.com/tupadr3/plantuml-icon-font-sprites>

It is also possible to use the command line `java -jar plantuml.jar -stdlib` to display the same list.

Finally, you can extract the full standard library sources using `java -jar plantuml.jar -extractstdlib`. All files will be extracted in the folder `stdlib`.

Sources used to build official PlantUML releases are hosted here <https://github.com/plantuml/plantuml-stdlib>. You can create Pull Request to update or add some library if you find it relevant.

Contents

1	Sequenz-Diagramm	1
1.1	Grundlagen	1
1.2	Deklaration eines Teilnehmers	1
1.3	Verwendung von nicht-alphanumerischen Zeichen	3
1.4	Nachrichten an sich selbst	3
1.5	Ändern der Pfeilart	3
1.6	Ändern der Pfeil Farbe	4
1.7	Nummerierung der Nachrichtenreihenfolge	4
1.8	Page Title, Header and Footer	7
1.9	Aufteilung von Diagrammen	7
1.10	Gruppierung von Nachrichten	8
1.11	Notizen	9
1.12	Weitere Möglichkeiten für Notizen	10
1.13	Ändern der Form von Notizen	10
1.14	Creole und HTML	11
1.15	Diagramme aufteilen	12
1.16	Referenz	13
1.17	Verzögerungen	13
1.18	Abstände	14
1.19	Aktivierung und Deaktivierung der Lebenslinie	15
1.20	Return	16
1.21	Erstellung von Teilnehmern	16
1.22	Eingehende und ausgehende Nachrichten	17
1.23	Stereotypen	18
1.24	Mehr Information zu Überschriften	19
1.25	Anpassungen bei den Teilnehmern	20
1.26	Fußzeile entfernen	21
1.27	Der Skinparam Befehl	21
1.28	Anpassung von Abstandswerten	23
2	Anwendungsfall-Diagramm	25
2.1	Anwendungsfälle	25
2.2	Akteure	25
2.3	Beschreibung der Anwendungsfälle	26
2.4	Einfaches Beispiel	26
2.5	Erweiterungen / Generalisierungen	27
2.6	Verwenden von Notizen	27
2.7	Stereotypen	28
2.8	Ändern der Pfeilrichtungen	29
2.9	Aufteilen von Diagrammen auf mehrere Seiten	30
2.10	Verändern der Richtung in der die Objekte angeordnet werden	30
2.11	Der Skinparam-Befehl	31
2.12	Vollständiges Beispiel	32
3	Klassendiagramm	33
3.1	Beziehungen zwischen Klassen	33
3.2	Beschriften von Beziehungen	34
3.3	Methoden hinzufügen	35
3.4	Sichtbarkeit festlegen	36
3.5	Abstract und Static	36
3.6	Der Klassenrumpf für Fortgeschrittene	37
3.7	Notizen und Stereotypen	38
3.8	Mehr zu Notizen	39
3.9	Notizen zu Beziehungen	40
3.10	Abstrakte Klassen und Interfaces	40
3.11	Verwendung von Sonderzeichen	41
3.12	Verstecken von Attributen, Methoden ...	42



3.13	Verstecken von Klassen	43
3.14	Verwenden von Generics	43
3.15	Besondere Hervorhebungen	44
3.16	Pakete	44
3.17	Paketarten	44
3.18	Namensraum	46
3.19	Automatische Erzeugung eines Namensraums	47
3.20	Lollipop Schnittstellen	47
3.21	Ändern der Pfeilrichtung	47
3.22	Assoziationsklassen	49
3.23	Der Skinparam-Befehl	50
3.24	Das Aussehen von Stereotypen verändern	50
3.25	Farbverlauf	51
3.26	Hilfe beim Layout	51
3.27	Große Dateien aufteilen	52
4	Aktivitätsdiagramm	54
4.1	Einfache Aktivität	54
4.2	Beschriftungen an Pfeilen	54
4.3	Pfeilrichtung ändern	54
4.4	Verzweigungen	55
4.5	Mehr über Verzweigungen	56
4.6	Synchronisation	57
4.7	Lange Beschreibungen für Aktivitäten	58
4.8	Notizen	58
4.9	Partitionen	59
4.10	Der Skinparam Befehl	60
4.11	Oktagon	61
4.12	Komplettes Beispiel	61
5	Aktivitätsdiagramm (Beta)	64
5.1	Einfache Aktivität	64
5.2	Start Stop	64
5.3	Bedingung	65
5.4	Repeat-Schleife	66
5.5	While-Schleife	67
5.6	Parallele Verarbeitung	67
5.7	Notizen	68
5.8	Farben	69
5.9	Pfeile	69
5.10	Connector	70
5.11	Gruppierung	70
5.12	Schwimmbahnen	71
5.13	Abtrennen	72
5.14	SDL-Diagramme	73
5.15	Komplettes Beispiel	74
6	Komponentendiagramm	76
6.1	Komponenten	76
6.2	Schnittstellen	76
6.3	Beispiel	77
6.4	Notizen	77
6.5	Gruppierende Komponenten	77
6.6	Ändern der Pfeilrichtung	79
6.7	UML2-Notation verwenden	80
6.8	Mehrzeilige Beschreibung	81
6.9	Individuelle Farben	81
6.10	Verwendung von Sprites in Stereotypen	81
6.11	Der Skinparam Befehl	82



7 Zustandsdiagramme	84
7.1 Einfache Zustandsdiagramme	84
7.2 Change state rendering	84
7.3 Verschachtelter Zustand	85
7.4 Lange Bezeichnungen für einen Zustand	86
7.5 Konkurrierende Zustände	87
7.6 Pfeilrichtung	88
7.7 Notizen	89
7.8 Mehr über Notizen	90
7.9 Skinparam	90
8 Objektdiagramm	92
8.1 Definition von Objekten	92
8.2 Beziehungen zwischen Objekten	92
8.3 Hinzufügen von Attributen	92
8.4 Gemeinsam mit klassendiagrammen verwendete Funktionen	93
9 Timing Diagram	94
9.1 Declaring participant	94
9.2 Adding message	94
9.3 Relative time	95
9.4 Participant oriented	96
9.5 Setting scale	96
9.6 Initial state	96
9.7 Intricated state	97
9.8 Hidden state	98
9.9 Adding constraint	98
9.10 Adding texts	99
10 Gantt Diagram	100
10.1 Declaring tasks	100
10.2 Adding constraints	100
10.3 Short names	100
10.4 Customize colors	101
10.5 Milestone	101
10.6 Calendar	101
10.7 Close day	101
10.8 Simplified task succession	102
10.9 Separator	102
10.10 Working with resources	102
10.11 Complex example	103
11 MindMap	104
11.1 OrgMode syntax	104
11.2 Removing box	104
11.3 Arithmetic notation	105
11.4 Markdown syntax	105
11.5 Changing diagram direction	106
11.6 Complete example	106
12 Work Breakdown Structure	108
12.1 OrgMode syntax	108
12.2 Change direction	108
12.3 Arithmetic notation	109
13 Maths	111
13.1 Standalone diagram	111
13.2 How is this working ?	112



14 Common commands	113
14.1 Comments	113
14.2 Footer and header	113
14.3 Zoom	113
14.4 Title	114
14.5 Caption	115
14.6 Legend the diagram	115
15 Salt	117
15.1 Standard-Steuerelemente	117
15.2 Nutzung von Gittern	117
15.3 Group box	118
15.4 Verwendung von Trennern	118
15.5 Baum Widget (Tree Widget)	119
15.6 Klammerung	119
15.7 Hinzufügen von Reitern	120
15.8 Benutzung von "menu"	120
15.9 Erweiterte Tabellen	121
15.10OpenIconic	122
15.11Include Salt	122
15.12Scroll Bars	125
16 Creole	127
16.1 Emphasized text	127
16.2 List	127
16.3 Escape character	128
16.4 Horizontal lines	128
16.5 Headings	129
16.6 Legacy HTML	129
16.7 Table	130
16.8 Tree	131
16.9 Special characters	131
16.10OpenIconic	131
17 Defining and using sprites	133
17.1 Encoding Sprite	134
17.2 Importing Sprite	134
17.3 Examples	134
18 Skinparam command	136
18.1 Usage	136
18.2 Nested	136
18.3 Black and White	136
18.4 Shadowing	137
18.5 Reverse colors	138
18.6 Colors	138
18.7 Font color, name and size	139
18.8 Text Alignment	139
18.9 Examples	140
18.10List of all skinparam parameters	143
19 Preprocessing	146
19.1 Migration notes	146
19.2 Variable definition	146
19.3 Conditions	147
19.4 Void function	147
19.5 Return function	148
19.6 Default argument value	149
19.7 Unquoted function	150



19.8 Including files or URL	150
19.9 Including Subpart	151
19.10 Builtin functions	152
19.11 Logging	152
19.12 Memory dump	153
19.13 Assertion	153
19.14 Building custom library	154
19.15 Search path	154
19.16 Argument concatenation	154
19.17 Dynamic function invocation	155
20 Unicode	156
20.1 Examples	156
20.2 Charset	158
21 Standard Library	159
21.1 AWS library	159
21.2 Azure library	159
21.3 Cloud Insight	160
21.4 Devicons and Font Awesome library	161
21.5 Google Material Icons	162
21.6 Office	163
21.7 ArchiMate	165
21.8 Miscellaneous	166