

Gequoteerde zitting Prolog: Tapis plein

NAAM:

RICHTING:

Enkele praktische afspraken

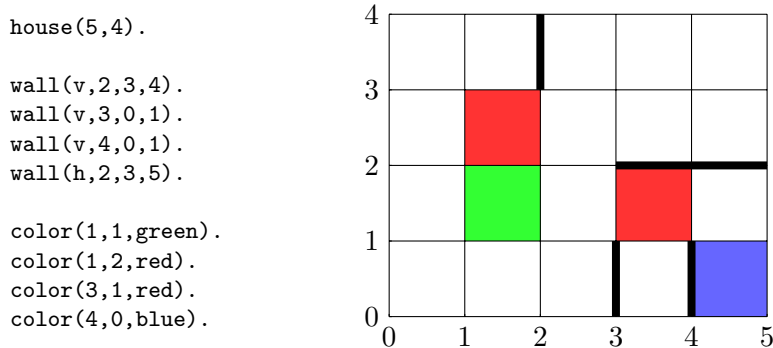
- Je krijgt twee uur om deze opdracht **individueel** op te lossen.
- Je raadpleegt **enkel afgedrukte kopies** van de slides (eventueel met handgeschreven nota's) en de ingebouwde manual van SWI-Prolog (gebruik bv `?-help(write).` of `?-apropos(select).`)
- In de map **1415_Gequoteerde/Prolog_woensdag** op Toledo vind je de bestanden `tapispleinefacts.pl` and `run.pl`. Ook de indien-module staat daar.
 - Het bestand `tapispleinefacts.pl` bevat de facts die gebruikt werden voor de voorbeeld queries van deze opdracht. Het bestand `run.pl` kan worden gebruikt m.b.v. `swipl -f run.pl` om de voorbeeldqueries uit te voeren. Dit bestand bevat ook de verwachte uitvoer voor deze queries.
 - Als de opdracht expliciet de naam (en ariteit) van een predicaat vermeldt, ben je verplicht om dezelfde naam (en ariteit) te gebruiken in je oplossings.
 - Je oplossing zet je in een bestand `prolog.pl` en de eerste lijnen van dit bestand moeten je naam, studentnummer en richting bevatten.

```
% Jan Jansen
% r0123456
% master cw
```
 - Na twee uur, of wanneer je klaar ben, dien je het `prolog.pl` bestand in via Toledo.

Een fabriek maakt kamerbreed tapijt voor de huizen van zijn klanten. Deze kamerbrede tapijten worden ook wel “tapis plein” genoemd. Klanten geven de fabriek een plattegrond van hun huis en de fabriek moet dan tapijten maken om de hele oppervlakte te bedekken. De plattegrond wordt gegeven gebruik makende van de Prolog facts `house/2`, `wall/4`, en `color/3`. Het `house(xSize,ySize)` predicaat beschrijft hoe groot het huis is.

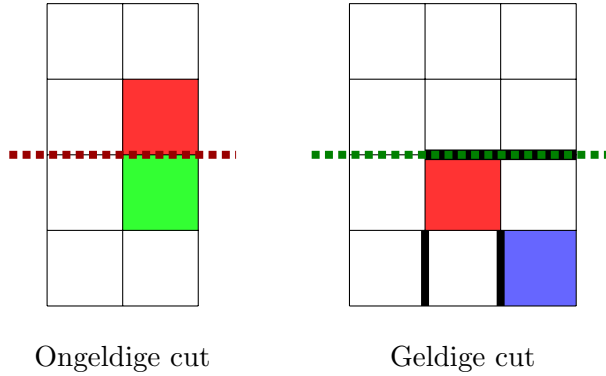
```
house(5,4).
```

Het `wall/4` predicaat beschrijft waar de muren zich bevinden. `wall(v,xCo,yCo1,yCo2)` feiten stellen verticale muren voor, `wall(h,yCo,xCo1,xCo2)` feiten stellen beschrijven horizontale muren. Het `color(xCo,yCo,color)` predicaat beschrijft voor sommige plaatsen een gewenste kleur. Een voorbeeld van een plattegrond is gegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Een voorbeeld van een plattegrond van een huis

Omdat de tapijtfabriek enkel tapijten kan maken in een rechthoekige vorm, moet het huis opgedeeld worden in rechthoekige delen. Deze opdeling wordt gemaakt aan de hand van “cuts”. Het uitvoeren van zo’n cut wordt voorgesteld door `cut(v,xCo,yCo1,yCo2)` voor verticale cuts en door `cut(h,yCo,xCo1,xCo2)` voor horizontale cuts. Het opdelen van een plattegrond resulteert in twee nieuwe (sub-)plattegronden. De cuts moeten altijd de hele (sub-)plattegrond verdelen (cuts die niet helemaal tot het einde van een plattegrond gaan mogen niet). Cuts **moeten** minstens één muur bevatten uit de huidige (sub-)plattegrond. Cuts moeten eveneens geordend uitgevoerd worden:



Figuur 2: Resulterende sub-plattegronden na het uitvoeren van $\text{cut}(v,2,0,4)$ op het voorbeeld. Het uitvoeren van $\text{cut}(h,2,0,2)$ is onmogelijk geworden omdat er geen muur meer aanwezig is op die lijn in de linkse sub-plattegrond

- Wanneer een verticale cut werd gemaakt, moeten alle cuts in de *linkse* sub-plattegrond uitgevoerd worden vóór de cuts in de *rechtse* sub-plattegrond.
- Wanneer een horizontale cut werd gemaakt, moeten alle cuts in de *onderste* sub-plattegrond uitgevoerd worden vóór de cuts in de *bovenste* sub-plattegrond.

Merk op dat sommige cuts onmogelijk worden na het uitvoeren van sommige andere cuts. Zie het voorbeeld in Figuur 2 waar voor het huis uit Figuur 1 een verticale cut langs $x = 2$ werd uitgevoerd. De horizontale cut langs $y = 2$ is onmogelijk geworden in de linkse sub-plattegrond, maar een cut langs deze vakken was nog wel mogelijk in de oorspronkelijke plattegrond. Het uitvoeren van de cuts resulteert in een set van *parts* (rechthoeken) die de hele vloer van het huis bedekken. Deze *parts* worden voorgesteld door een (met `sort/2`) gesorteerde lijst van `part(xCo1,yCo1,xCo2,yCo2)` termen. $(xCo1,yCo1)$ is de coördinaat van de linker beneden hoek en $(xCo2,yCo2)$ is de coördinaat van de rechter bovenhoek.

Opdracht 1 schrijf een predicaat `wall_in_part(part(xCo1,yCo1,xCo2,yCo2),Wall)` zodanig dat voor een gegeven *part* (eerste argument), *Wall* unificeert met

een muur die aanwezig is in dat *part*. Let op, een muur die op de rand van een part ligt, telt niet mee.

Opdracht 2 schrijf een `color_in_part(part(xCo1,yCo1,xCo2,yCo2),Color)` predicaat zodanig dat voor een gegeven *part* (eerste argument), *Color* unificeert met een kleurvoorkeur die aanwezig is in dat *part*.

Opdracht 3 gebaseerd op de twee vorige opdrachten, schrijf, voor een gegeven *Part*, de predicaten `single_color_present(Part)` (slaagt enkel indien er hoogstens voor een enkele kleur voorkeur is in dat *Part*) en `part_has_wall(Part)` (slaagt enkel indien er ten minste één muur in staat).

Opdracht 4 schrijf een predicaat `cut_plan(CuttingPlan,Parts)` dat een geldig cutting plan opstelt, dat resulteert in de opdeling in *Parts* van het huis beschreven in de facts. Een cutting plan wordt voorgesteld als een geordende lijst van cuts, gebruik makend van de voorstelling die we hierboven beschreven hebben.

```
CuttingPlan = [  
    cut(h,2,0,5),  
    cut(v,3,0,2),  
    cut(v,4,0,2),  
    cut(v,2,2,4)  
]
```

Een geldig plan voldoet aan de volgende voorwaarden.

- Cuts gaan vertrekken van en helemaal door tot uiteindes van de huidige (sub-)plattegrond
- Cuts gaan langs ten minste één muur in de huidige (sub-)plattegrond
- Cuts zijn geordend volgens de volgorde die we hierboven besproken hebben.

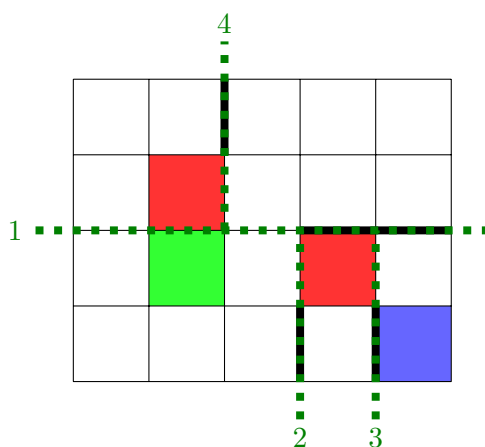
Het uitvoeren van de cuts in `CuttingPlan` resulteert in de lijst van rechthoeken *Parts* die de ganse vloer het huis bedekken. Deze *parts* worden voorgesteld door een (met `sort/2`) gesorteerde lijst van `part(xCo1,yCo1,xCo2,yCo2)`

termen. $(xCo1, yCo1)$ stelt de linker onder hoek coördinaat voor van dat part en $(xCo2, yCo2)$ stelt de rechter bovenhoek voor.

```
Parts = [
  part(0,0,3,2),
  part(0,2,2,4),
  part(2,2,5,4),
  part(3,0,4,2),
  part(4,0,5,2)
]
```

Deze *parts* moeten voldoen aan de volgende voorwaarden.

- Elke *part* bevat voorkeur voor hoogstens een enkele kleur
- Elke *part* bevat geen muren meer



Figuur 3: Een geldig cutting plan voor het gegeven voorbeeld. Cuts 2 en 3 moeten uitgevoerd worden vóór cut 4, door de volgorde die we opleggen. De volgorde van cut 2 en cut 3 maakt niet echt uit en deze zouden omgewisseld kunnen worden