

## Gebruik van stapel bij recursie

Bij (recursieve) functie-aanroepen wordt op stapel gezet waar je was gebleven in de aanroepende functie, en wat de waarde was van de locale variabelen op dat moment. Het idee is als volgt (details kunnen iets anders zijn).

Stel dat we de volgende recursieve functie voor de torens van Hanoi hebben:

```
void SolveHanoi (N, From, To, Via)
{
(SH.1)  if (N==1)
(SH.2)  then Verplaats schijf van From naar To;
(SH.3)  else
(SH.4)    SolveHanoi (N-1, From, Via, To);
(SH.5)    Verplaats schijf van From naar To;
(SH.6)    SolveHanoi (N-1, Via, To, From);
(SH.7)  fi
}
```

Stel dat we ‘van buiten’ SolveHanoi (3, A, B, C) aanroepen. Dan komen de parameters  $N = 3$ , From=A, To=B, Via=C op de stapel terecht.

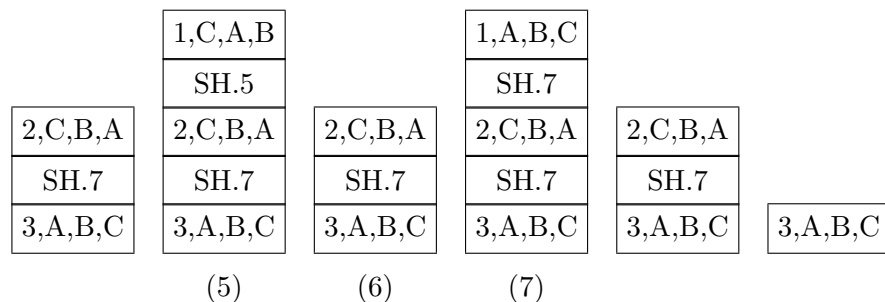
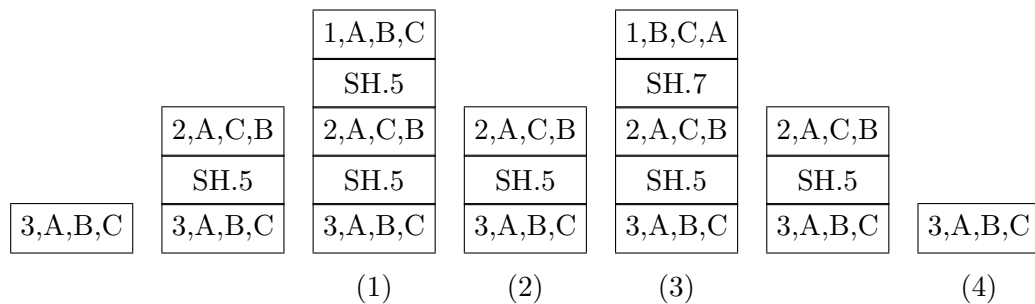
Binnen de functie is  $N = 3$ , en dus volgt er een recursieve aanroep in regel SH.4 van de functie. Hierbij wordt het return-adres SH.5 (in die regel moeten we straks verder gaan) op de stapel gezet, met de parameters 2, A, C, B.

Binnen de (recursief aangeroepen) functie is  $N = 2$ , en dus volgt er opnieuw een recursieve aanroep in regel SH.4 van de functie. Hierbij wordt nogmaals het return-adres SH.5 op de stapel gezet, met parameters 1, A, B, C.

Binnen de (recursief aangeroepen) functie is  $N = 1$ , en dus wordt regel SH.2 uitgevoerd. Hiermee eindigt deze functie aanroep. Bij terugspringen uit de functie worden de waardes 1, A, B, C van de stapel verwijderd, met het returnadres SH.5. In die regel gaat het programma verder, met de waarden die op dat moment bovenop de stapel staan: 2, A, C, B.

Dan wordt dus regel SH.5 uitgevoerd, waarna er weer een recursieve aanroep volgt in regel SH.6. Hierbij wordt het return-adres SH.7 op de stapel gezet, met parameters 1, B, C, A. Enzovoort, enzovoort.

Zo ziet de stapel er achtereenvolgens als volgt uit:



Op de aangegeven momenten worden achtereenvolgens de volgende instructies uitgevoerd:

- (1) SH.2 Verplaats schijf van A naar B;
- (2) SH.5 Verplaats schijf van A naar C;
- (3) SH.2 Verplaats schijf van B naar C;
- (4) SH.5 Verplaats schijf van A naar B;
- (5) SH.2 Verplaats schijf van C naar A;
- (6) SH.5 Verplaats schijf van C naar B;
- (7) SH.2 Verplaats schijf van A naar B;