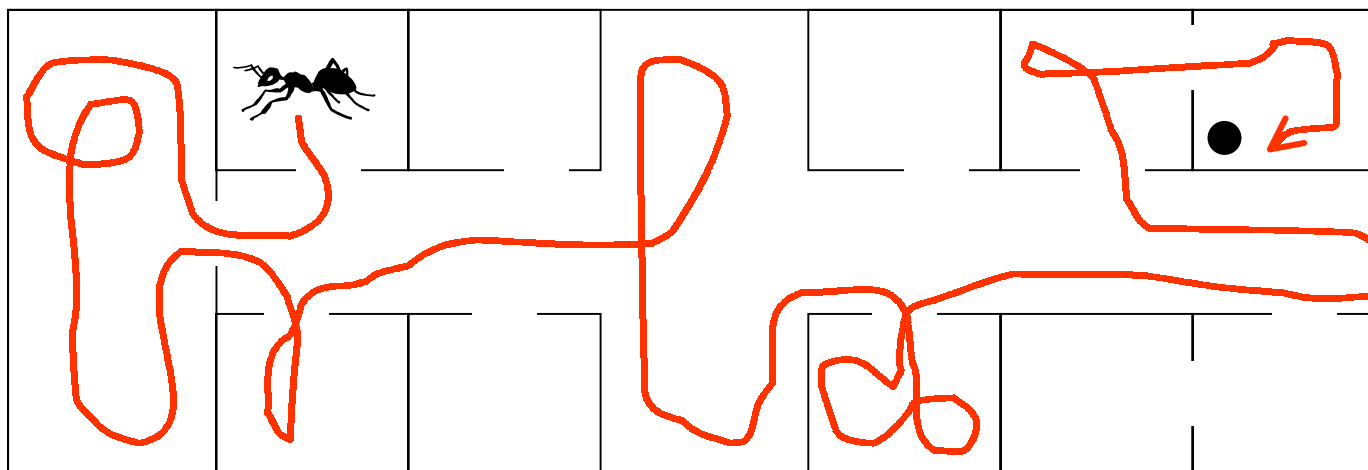
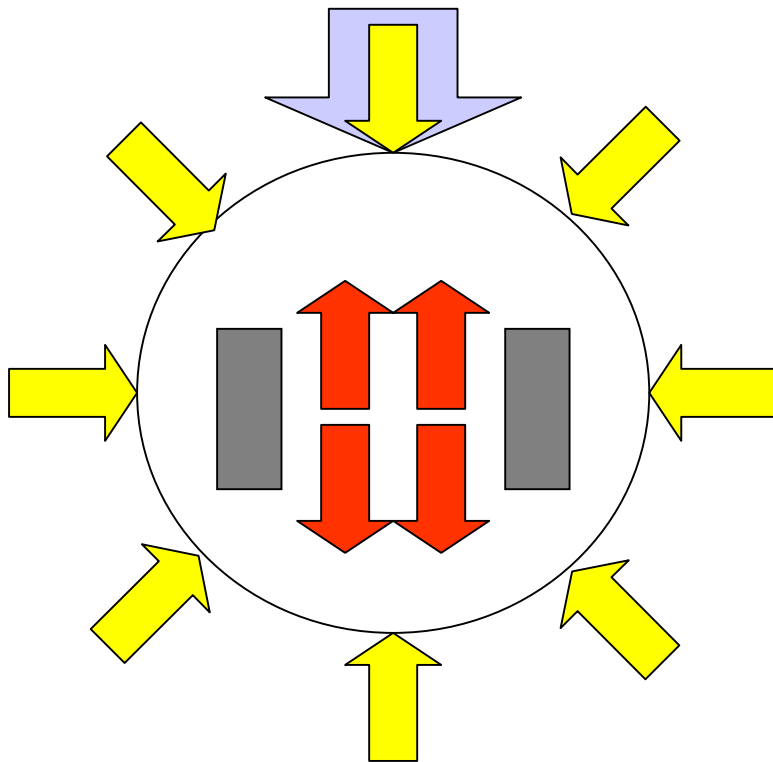


Riadiaci systém robota

Úloha: urobiť robota, ktorý dokáže nájsť na zem umiestnenú kovovú guľičku niekde na 4 poschodí bloku D.



Senzory a aktuátory



**Sonary na detekciu
najbližej prekážky**

**Kolesá na pohyb
vpred, vzad a otáčanie**

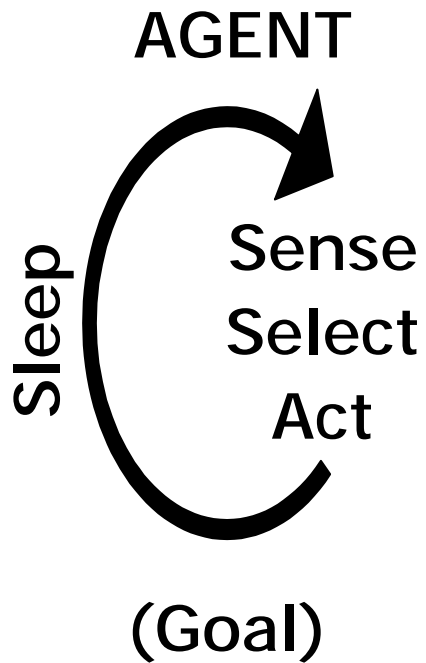
Detektor guľičky

Architektúra

- rýdzo reaktívne agenty
 - komunikácia cez prostredie (stigmergická komunikácia)
 - metóda tvorby: subsumpcia
-

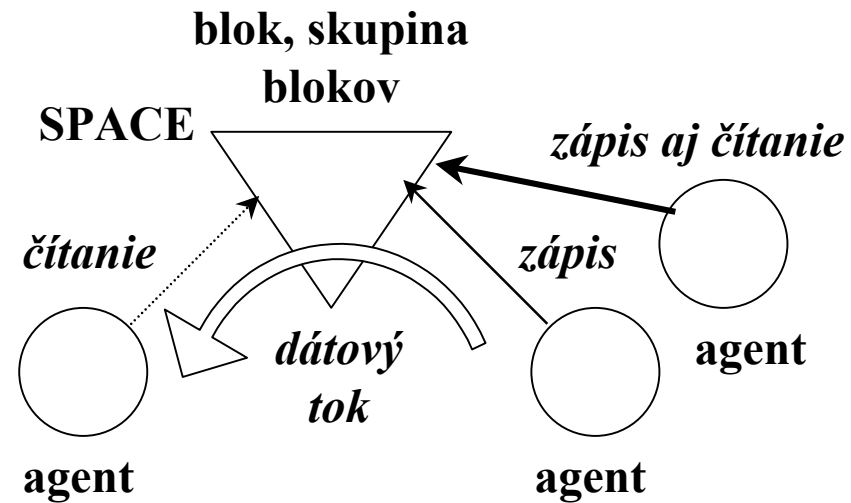
- embedded system blízky x86
- RTOS (napr. QNX4)
- vybudovaná podpora MAS (napr. nad Q-NET m.p.)

Rýdzo reaktívny agent



- **Select = voľba reakcie**
- **Cieľ = implicitne vyjadrený**
- **Rýdzosť = žiadne vnútorné stavy**

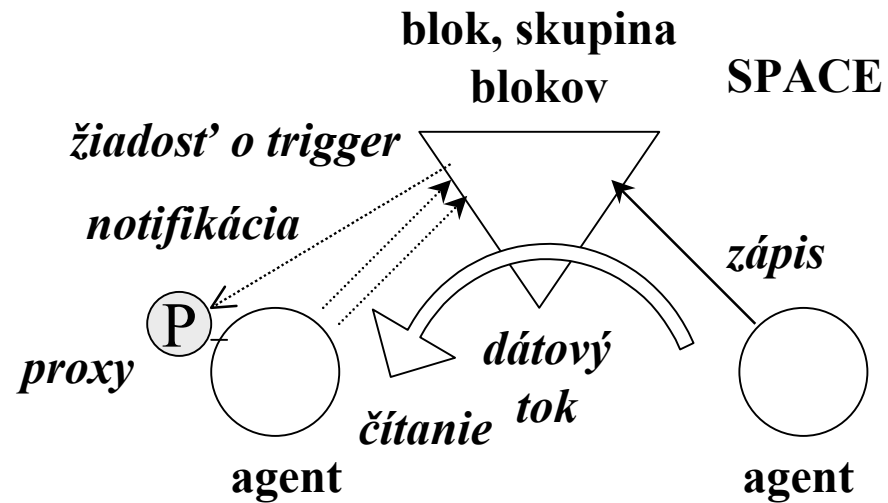
Stigmergická komunikácia



READ, WRITE, VALIDITY

DELETE, FREEZE

Stigmergická komunikácia

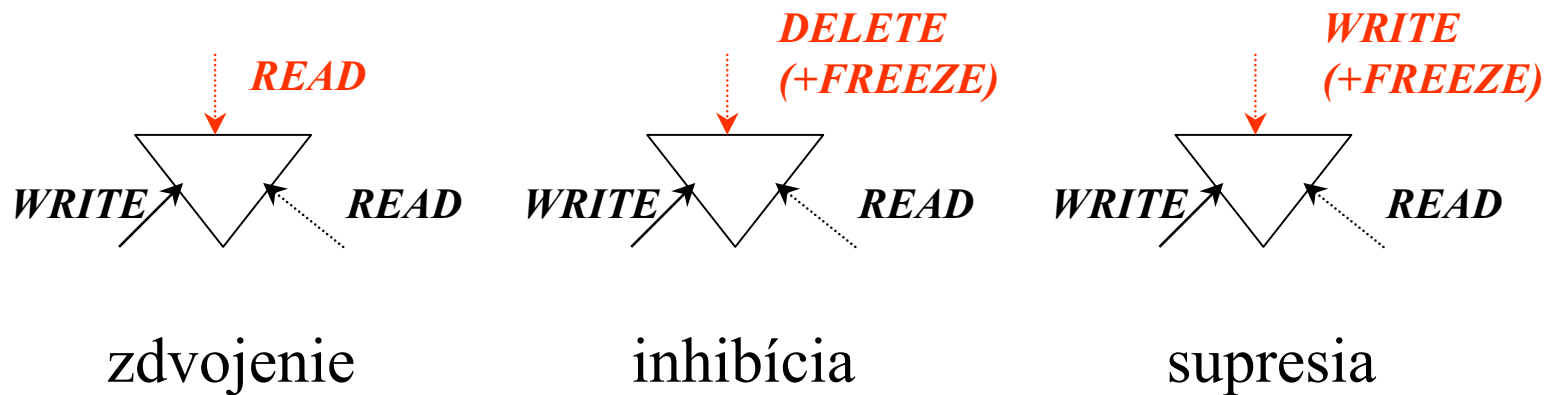


DEFINE TRIGGER

DELETE TRIGGER

Subsumpcia

- inkrementálny prístup
- vývoj zdola nahor
- stelesnenosť, ladenie
- vtieranie sa vyššej vrstvy do nižšej



Návrh systému

Podľa princípu subsumpcie

STOP – Zastavenie pri guľičke

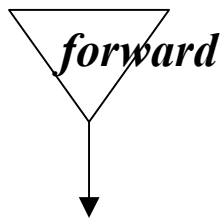
EXPLORE – Prehľadávanie priestoru

WANDER - Potulovanie sa

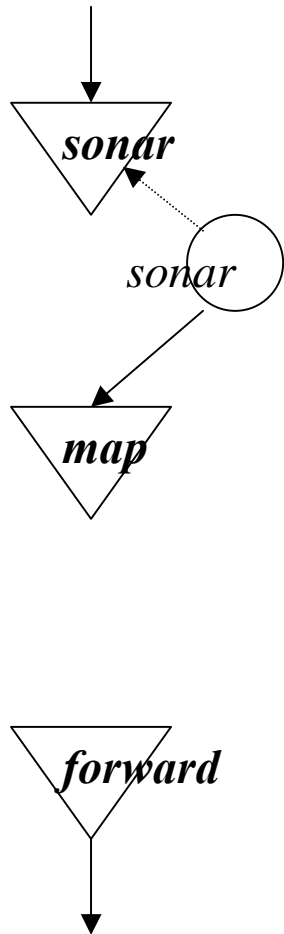
AVOID - Vyhýbanie sa prekážkam

AVOID

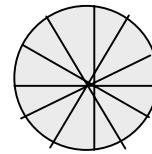
Za normálních okolností, ideme
stále vpřed



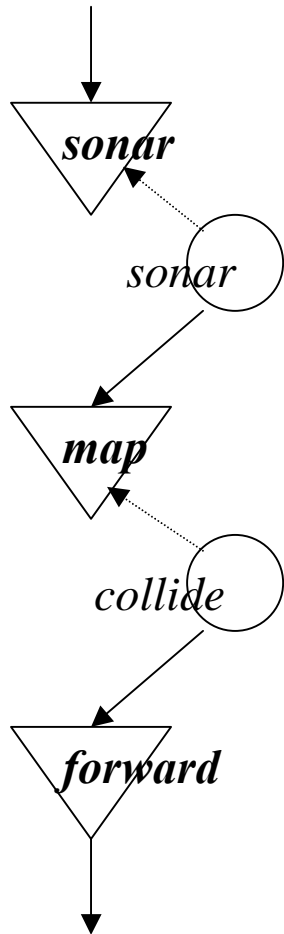
AVOID



Sonar zostaví pole vzdialeností najbližších prekážok v rôznych absolútnych výsečiach



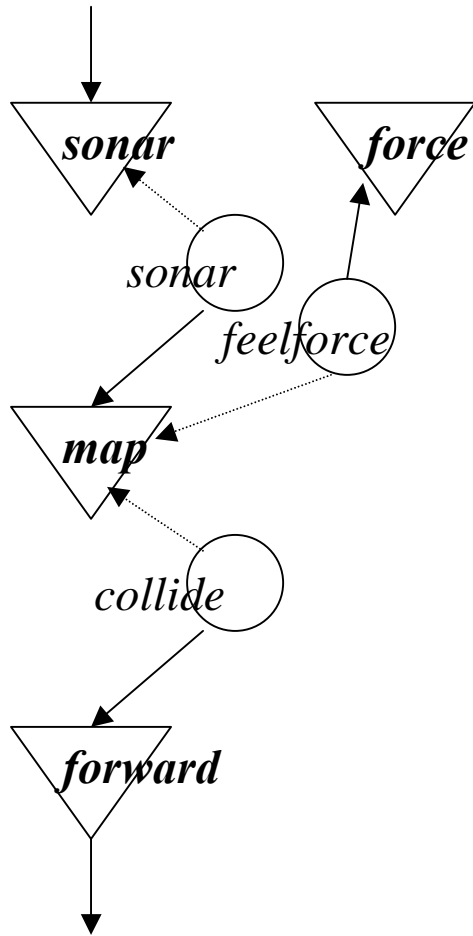
AVOID



Ked hrozí náraz, collide zastaví forward. Zastaví ho na základe údajov z dopredného sonaru

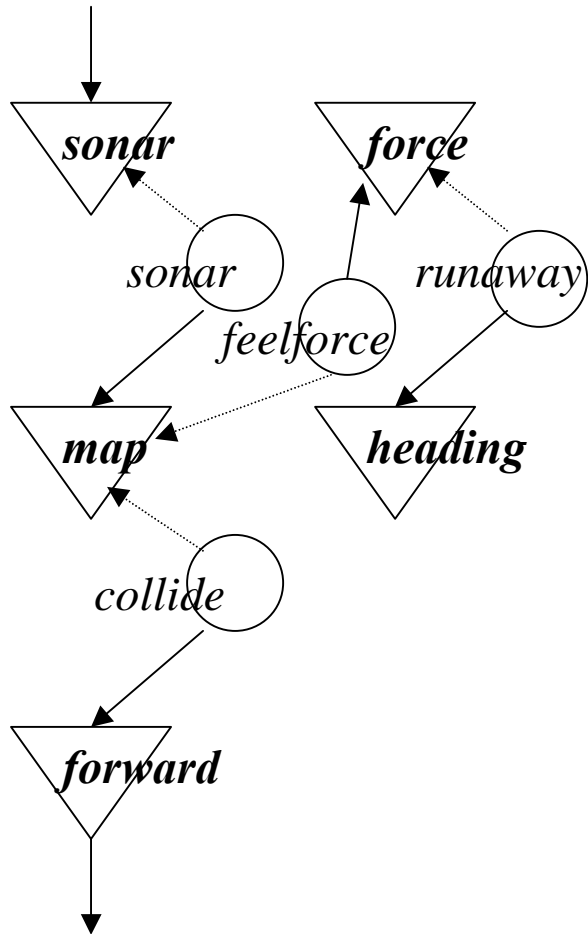
Tým pádom ideme rovno až kým nehrozí náraz, potom zastavíme

AVOID



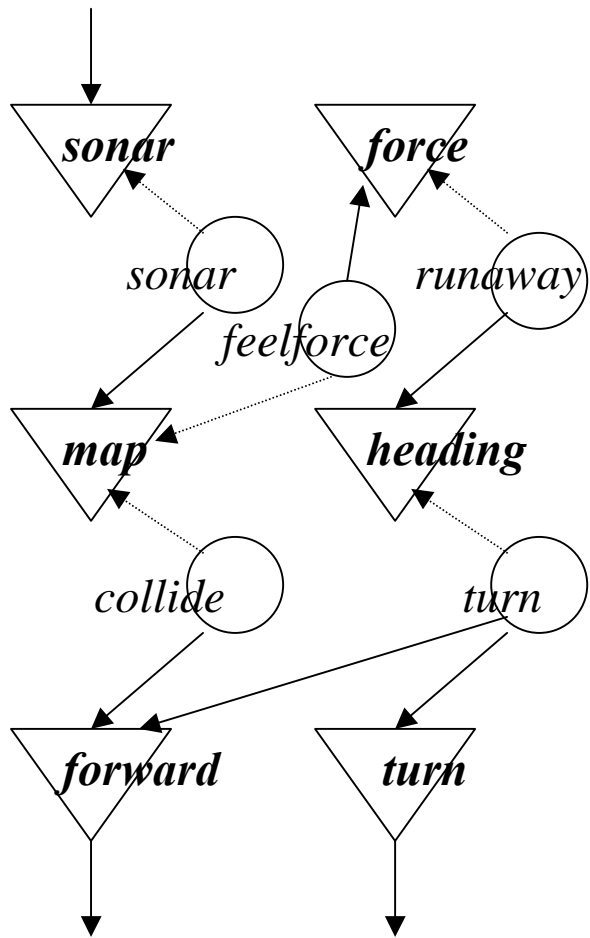
Feelforce vyhodnocuje smer v ktorom najviac hrozí zrážka

AVOID



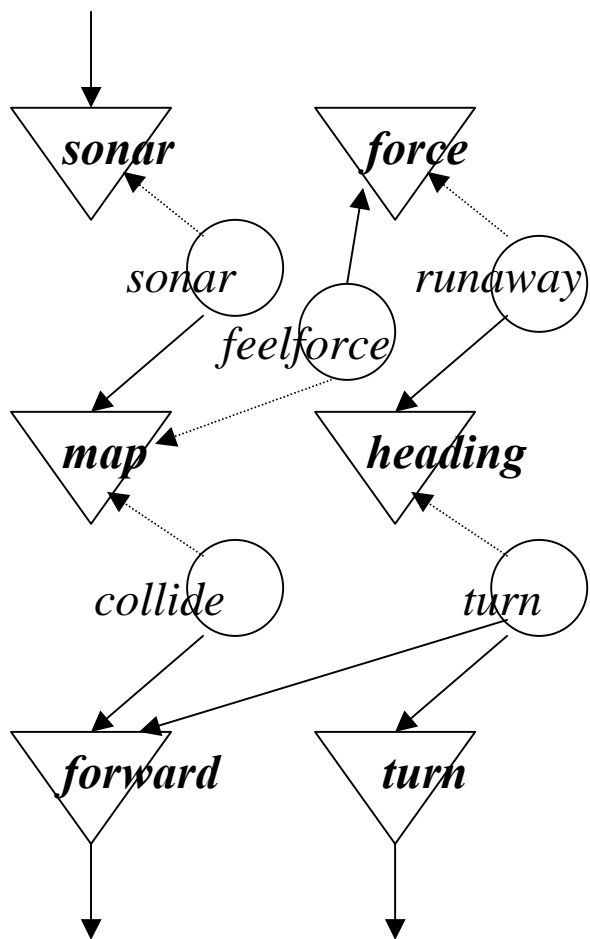
Runaway zavelí uberať sa opačným smerom

AVOID



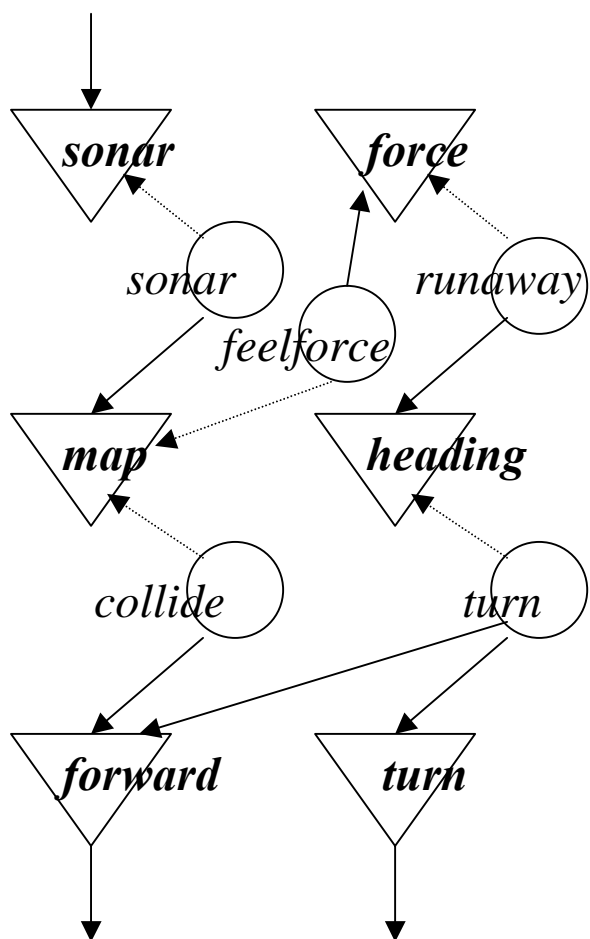
A turn podľa toho smeru riadi
otáčanie kolies, prípadne aj cúvanie

AVOID



Uvedomme si, že toto otáčanie má spätné vplyv na obsah map a tým pádom na heading. Čím viac sa robot odkloní od smeru v ktorom hrozí zrážka, tým menší je odklon požadovaný v heading

AVOID

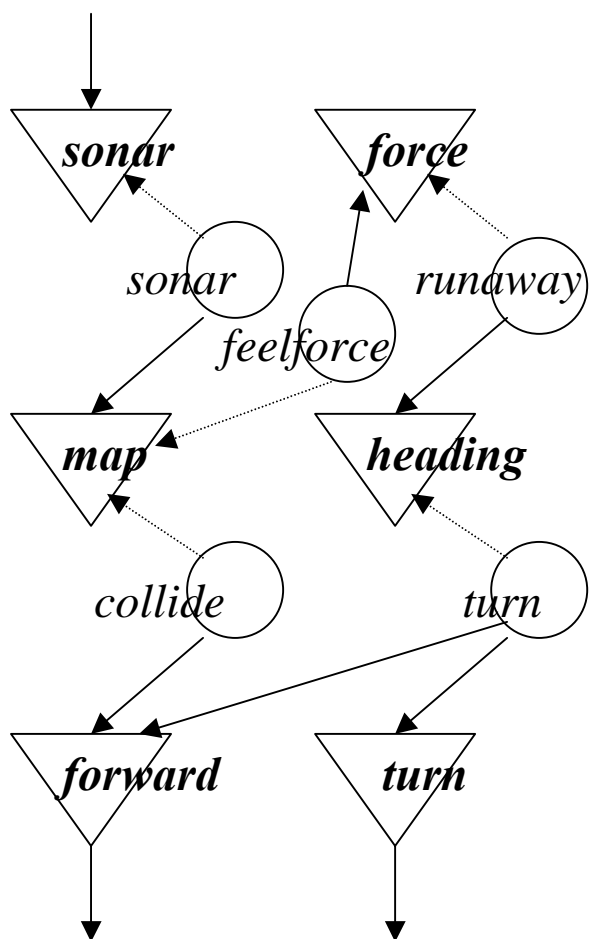


Tým pádom pojdeme rovno až kým nehrozí náraz. Potom sa začneme vyhýbať, a potom sa opäť pohybujeme rovno.

Pri tomto pohybe sa pomerne ľahko dostaneme do nejakého cyklu, ale na vrstvu AVOID to stačí.

AVOID je hotová.

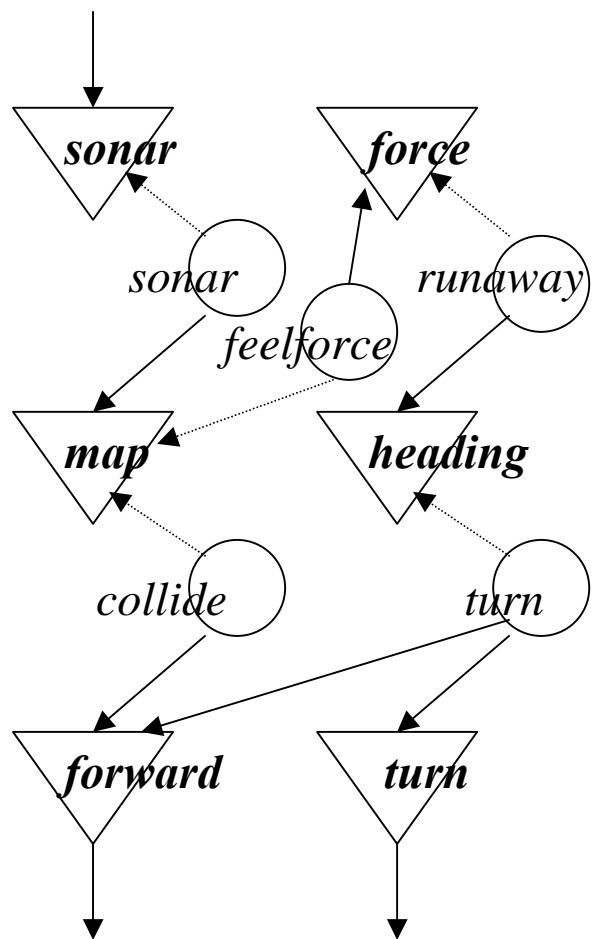
AVOID



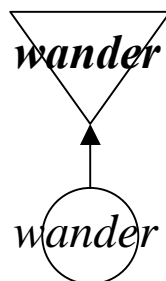
Všimnime si, že realizáciou vyhýbania sa statickým prekážkam, sme zároveň realizovali vyhýbanie sa pohybujúcim objektom, ktoré nebezpečne križujú smer nášho pohybu.

Podobné prípady sa niekedy označujú ako tzv. emergencia.

AVOID



WAN DER

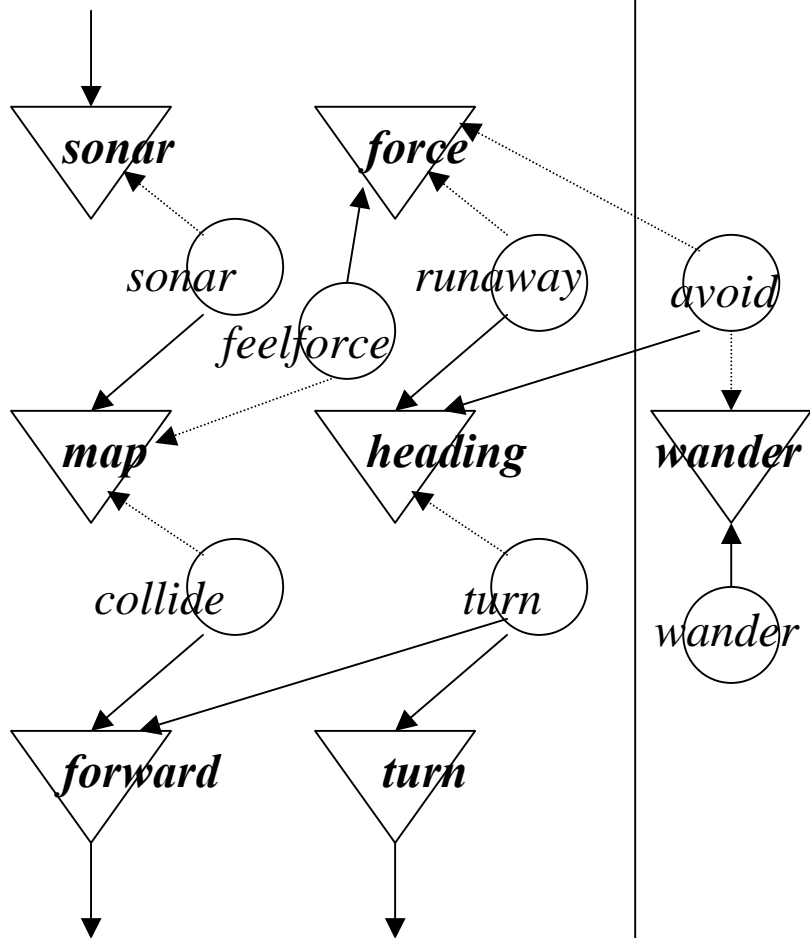


Teraz by sme chceli aby
sem-tam porušil
prípadné cyklenie
náhodným pohybom

Preto agent wander s
veľkým sleepom sem-
navrhne určitý odklon
smeru pohybu

AVOID

WAN DER

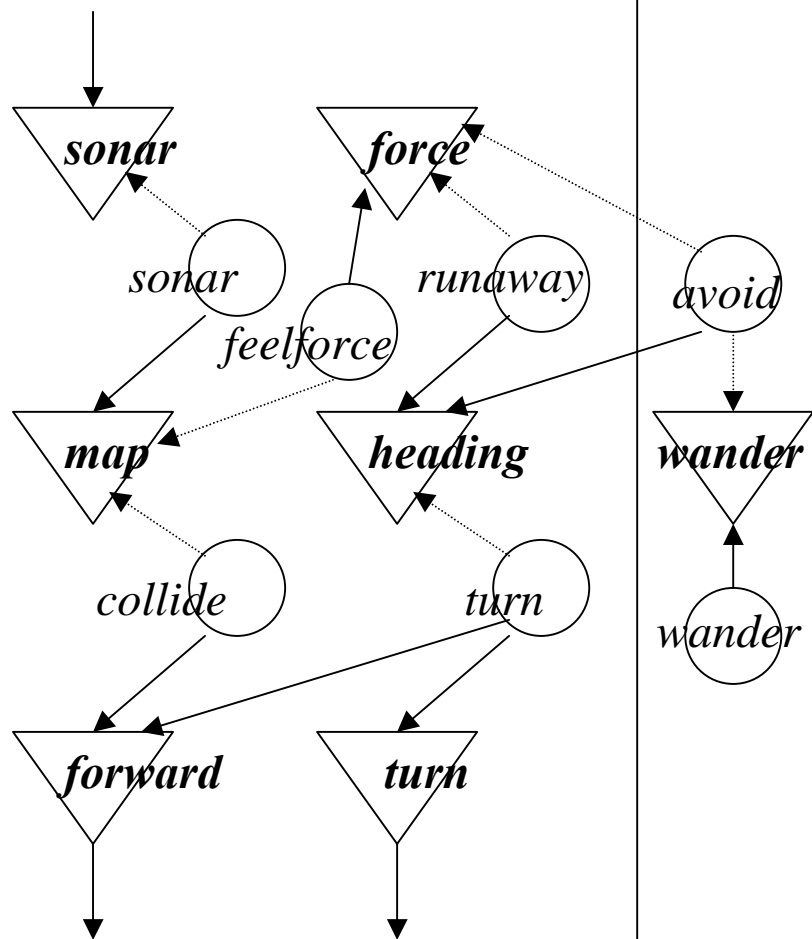


A agent avoid, ak sa cez force presvedčí, že momentálne nehrozí zrážka, prepíše navrhnutým smerom heading, tak ako keby nejaká zrážka hrozila.

Tým pádom využije vyhýbanie sa prekážkam na potulovanie sa

AVOID

WAN DER



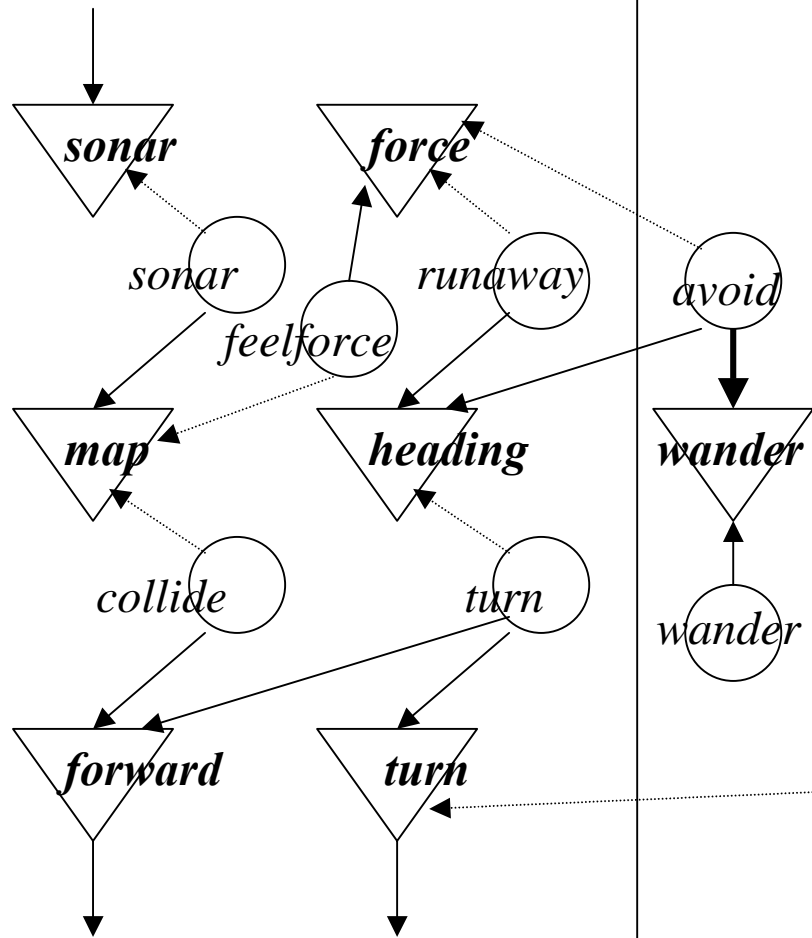
Tým pádom sa nielen vyhýbame prekážkam, ale sa aj potulujeme a pohyb nášho robota už nie je predvídateľný.

Ale zatiaľ sa dosť motá na mieste.

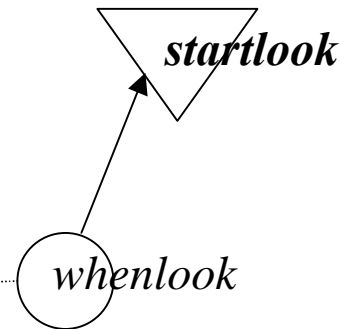
AVOID

WAN DER

EXPLORE



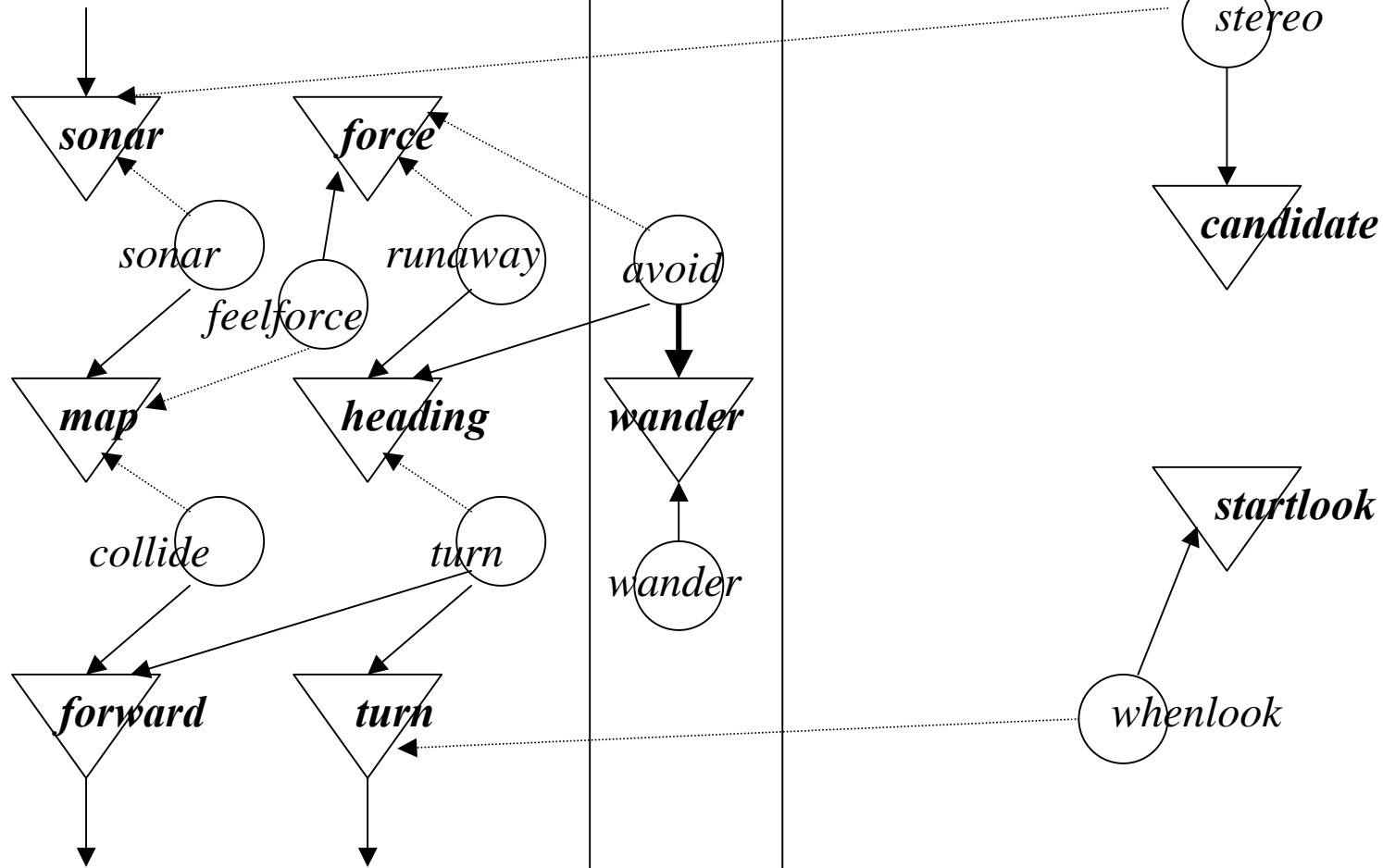
whenlook sleduje či sa nemotáme. Ak usúdi, že už je toho priveľa, dá povel na presun do inej oblasti



AVOID

WAN DER

EXPLORE

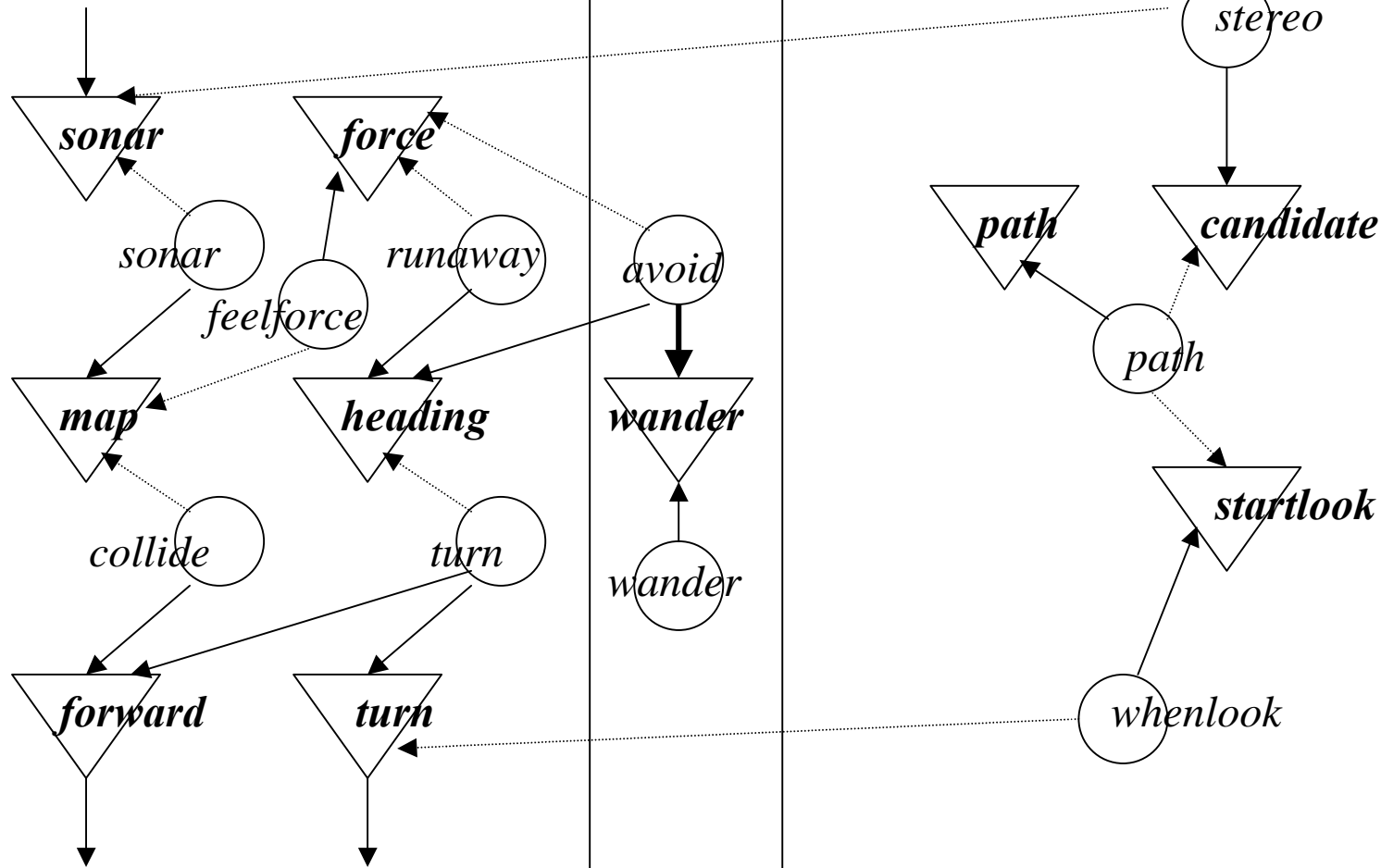


Stereo sleduje či sa na sonare objaví smer v ktorom je voľno

AVOID

WAN DER

EXPLORE

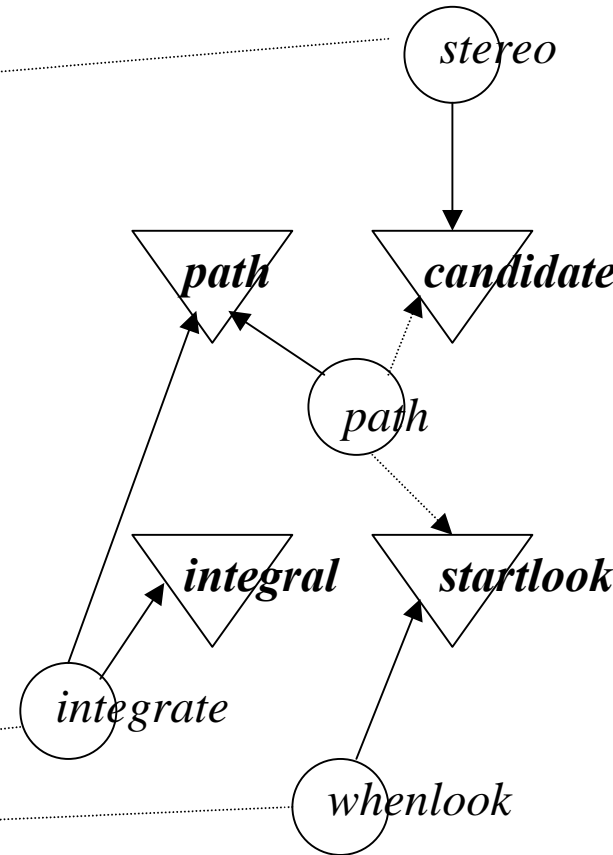
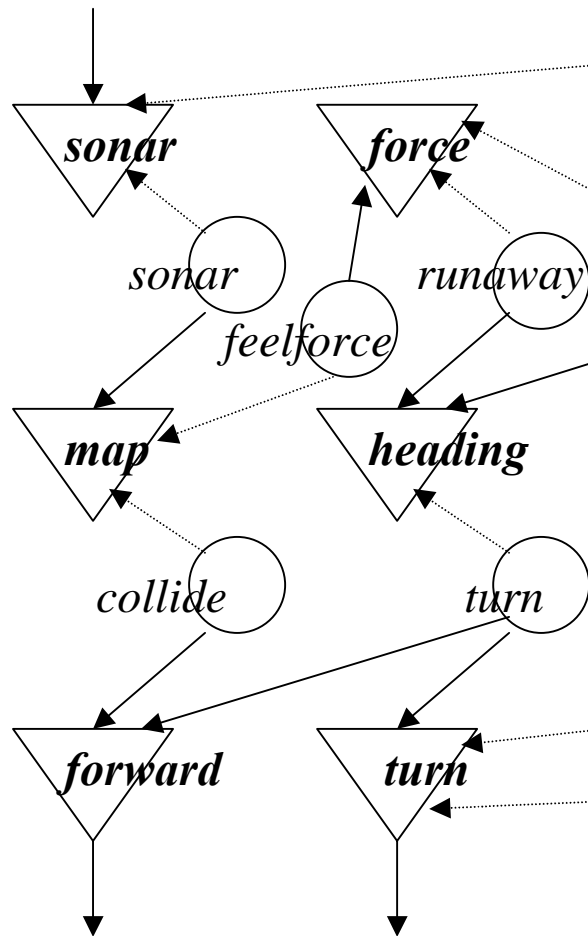


Path
vytýči
ktorým
smerom
sa
presunie-
me do
inej
oblasti

AVOID

WAN DER

EXPLORE

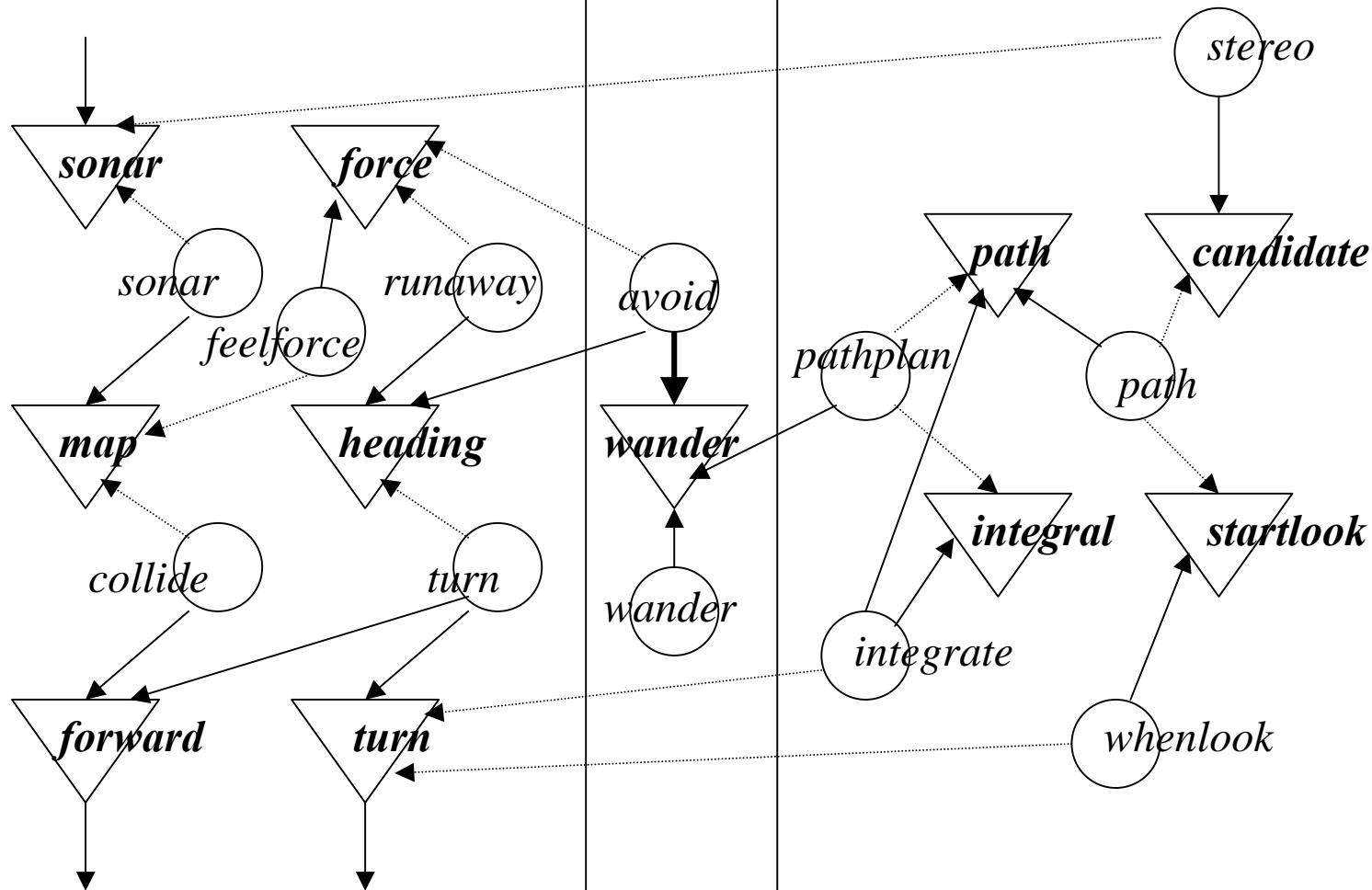


Je to ale
relatívny
smer,
takže na
to aby
sme ho
mohli
absolutne
chápať
potrebuje-
me
sumárnu
odchýľku

AVOID

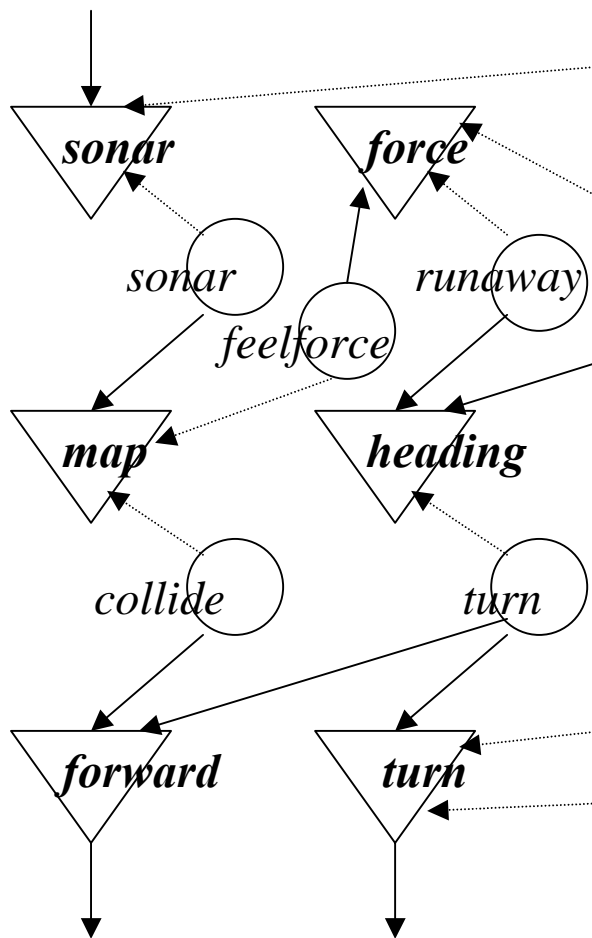
WAN DER

EXPLORE



Pathplan
v každej
chvíli vie
o aký
uhol sa
treba
odchýli
aby sme
dodržali
zvolený
uhol na
presun

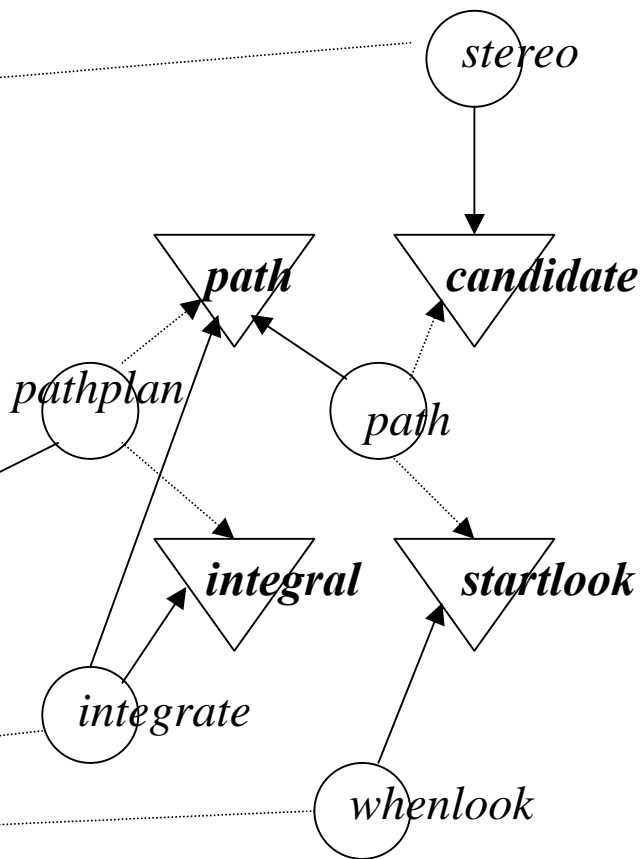
AVOID



WAN DER



EXPLORE



Už vieme
prechádzať
priestorom.

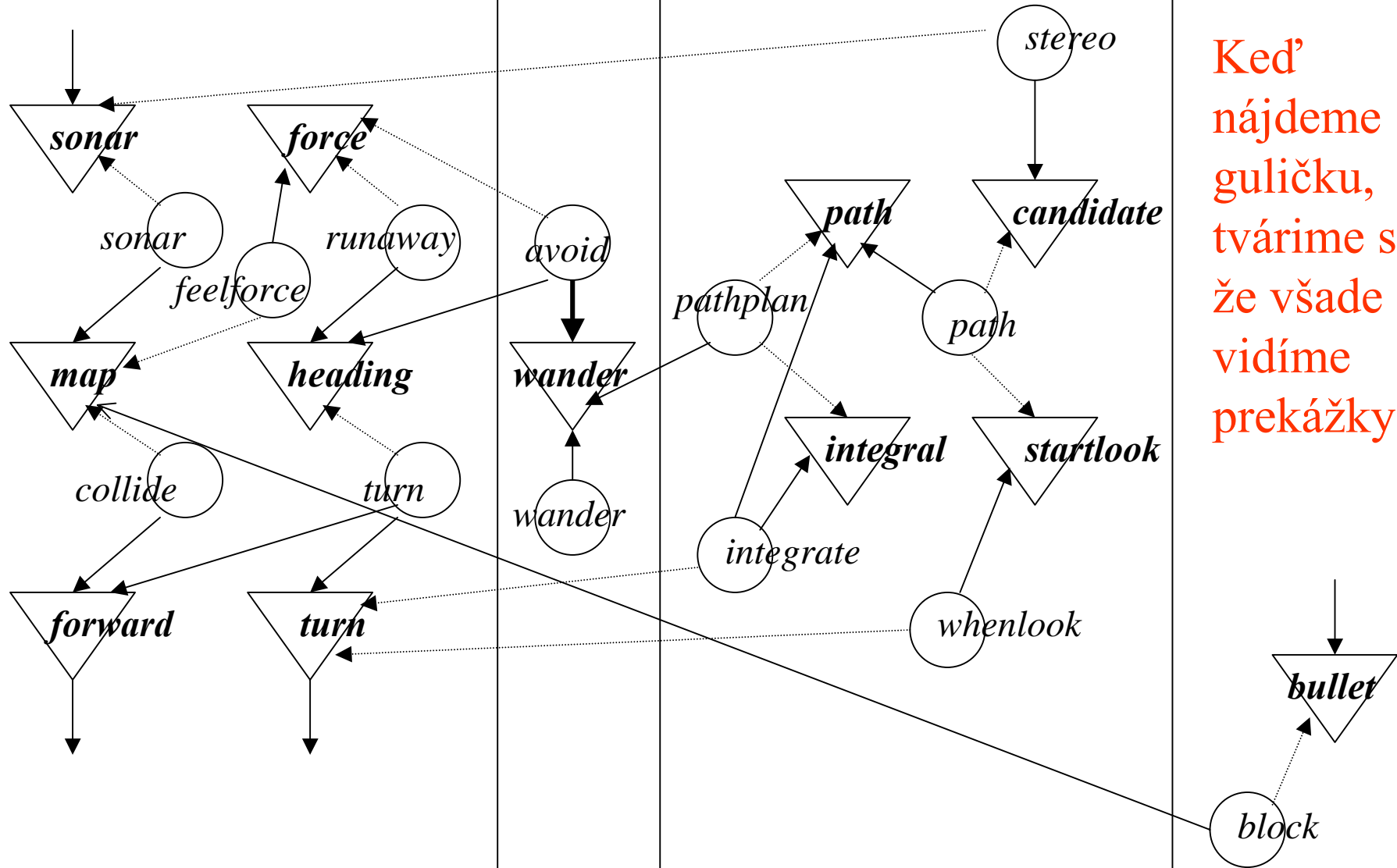
Hoci
neuplatňu-
jeme žiadne
logicky
správne
prehľadáva-
nie.

AVOID

WAN DER

EXPLORE

STOP



Keď
nájdeme
guličku,
tvárime sa,
že všade
vidíme
prekážky