

Rôzne využitia potenciálovej mapy pri hre futbalu

Marián Lekavý, Jozef Wagner

Slovenská technická univerzita
Fakulta informatiky a informačných technológií

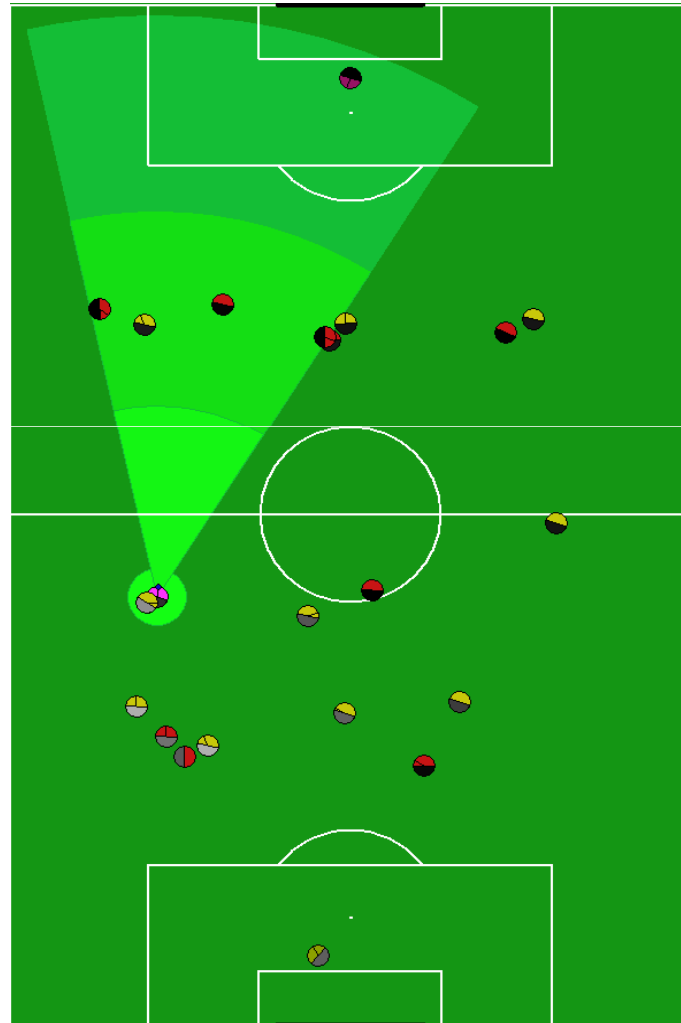
Prehľad prezentácie

- Simulovaný futbal
- Potenciálové pole
- Náš hráč
- Zhodnotenie

Simulovaný fotbal

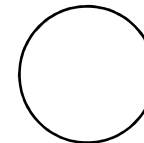
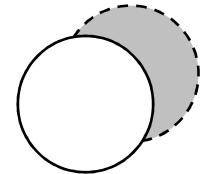
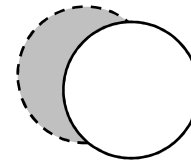
Simulovaný futbal

- Neúplné informácie



Simulovaný futbal

- Neúplné informácie
- Nepresné informácie

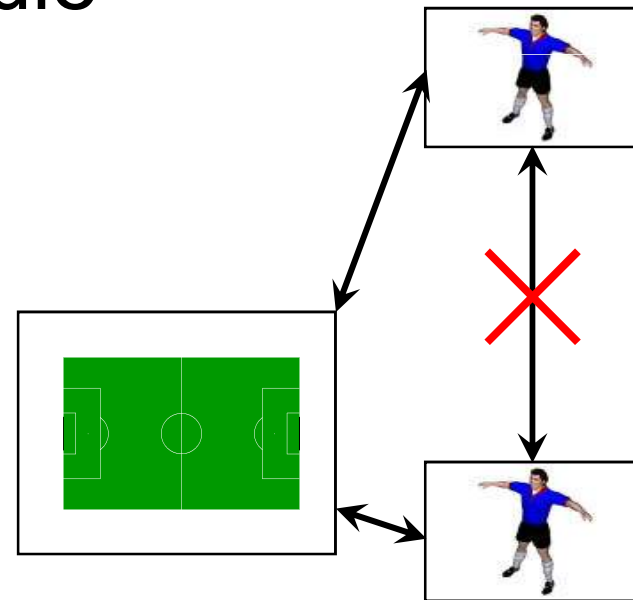


Simulovaný futbal

- Neúplné informácie
- Nepresné informácie
- Nedeterministické prostredie

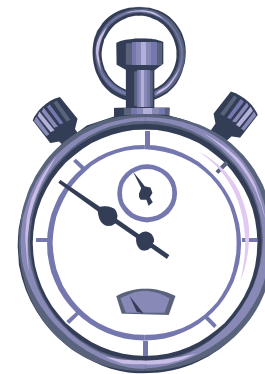
Simulovaný futbal

- Neúplné informácie
- Nepresné informácie
- Nedeterministické prostredie
- Obmedzená komunikácia



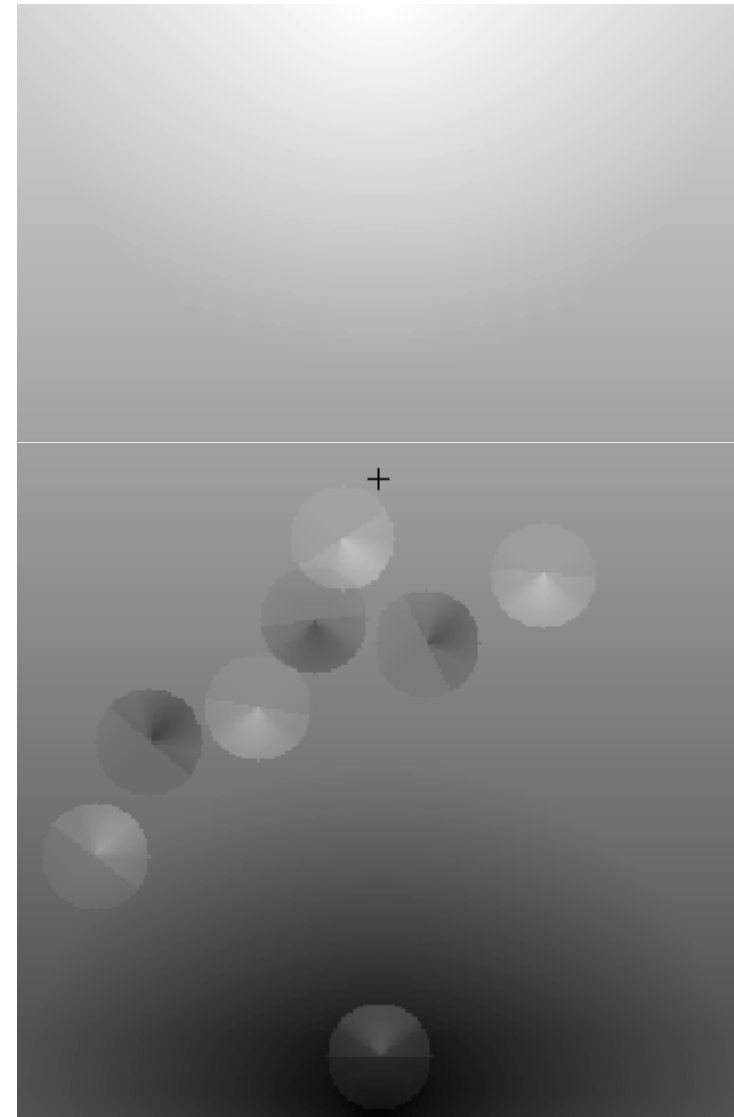
Simulovaný futbal

- Neúplné informácie
- Nepresné informácie
- Nedeterministické prostredie
- Obmedzená komunikácia
- Reakcia v reálnom čase



Potenciálové pole

- Priraduje ohodnotenie k miestam prostredia
vysoká hodnota → dobré miesto
nízka hodnota → zlé miesto
- Spôsob,
ako reprezentovať
informácie o prostredí



Potenciálové pole (využitia)

- Plánovanie trajektórie
 - kam bežať
 - kam prihrať
- Rozdelenie práce/územia
 - odpudivé polia agentov
- Predpovedanie budúcnosti
 - sondovanie potenciálu (potential probing)

Potenciálové pole (problémy)

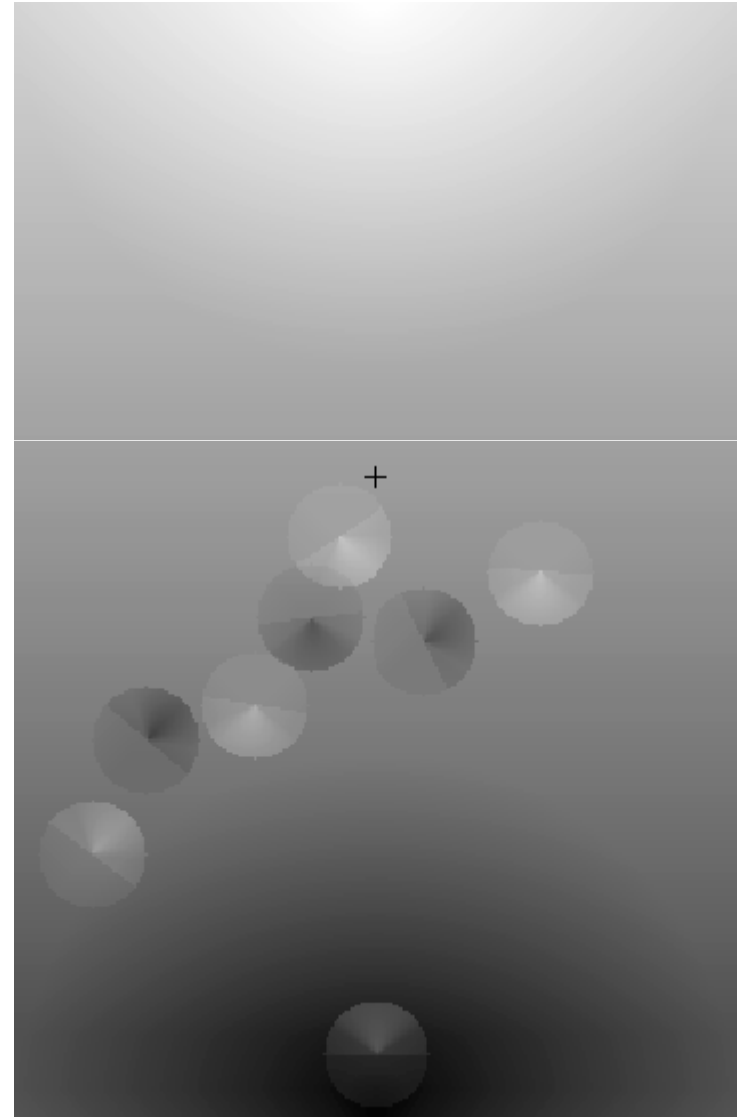
- Citlivosť na parametre
- Uviaznutie v lokálnom extréme
- Výpočtová zložitosť

- Riešenie:
kombinácia s analytickými prístupmi

Potenciálová mapa

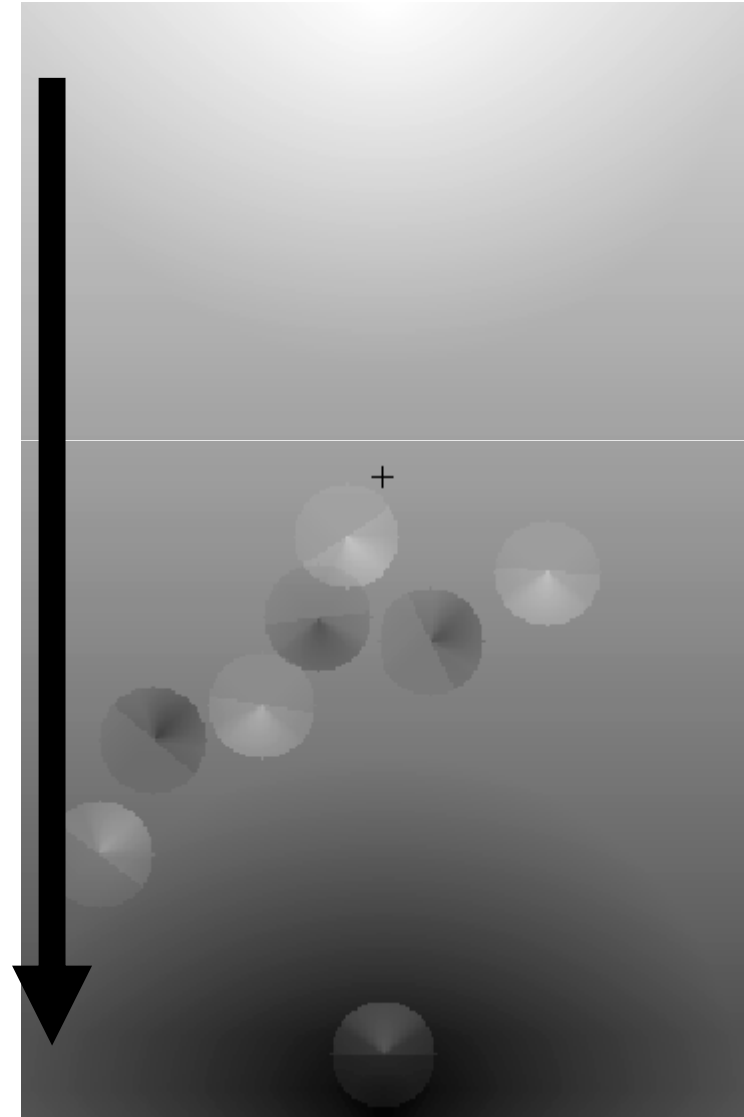
- 2D pravouhlá mriežka
- Vysoké hodnoty \leftrightarrow „dobré“ miesta
- Statická a dynamická zložka

Potenciálová mapa



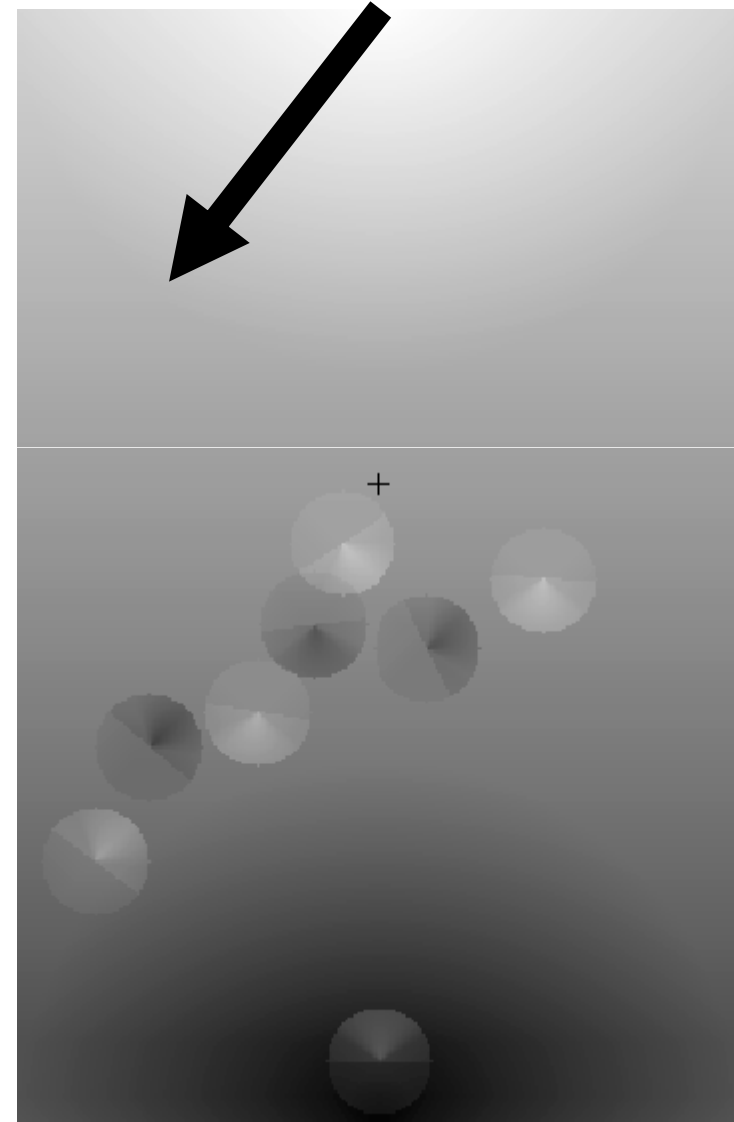
Potenciálová mapa

- Statická zložka
 - x-ová os



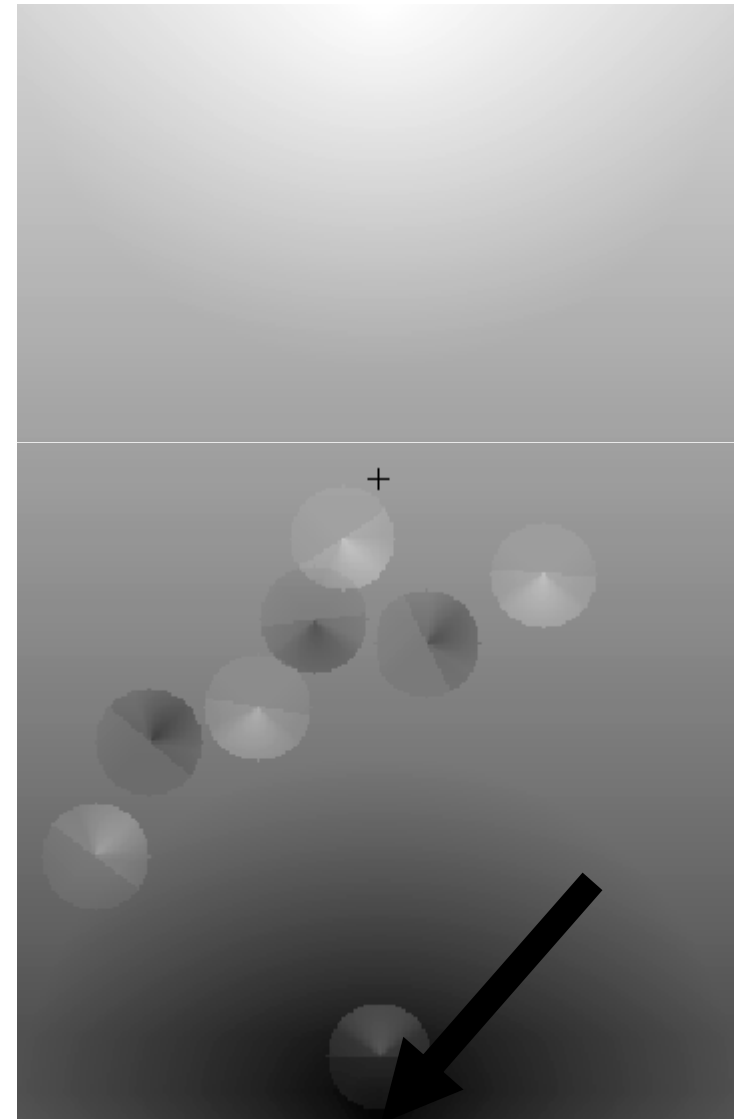
Potenciálová mapa

- Statická zložka
 - x-ová os
 - naša brána



Potenciálová mapa

- Statická zložka
 - x-ová os
 - naša brána
 - súperova brána

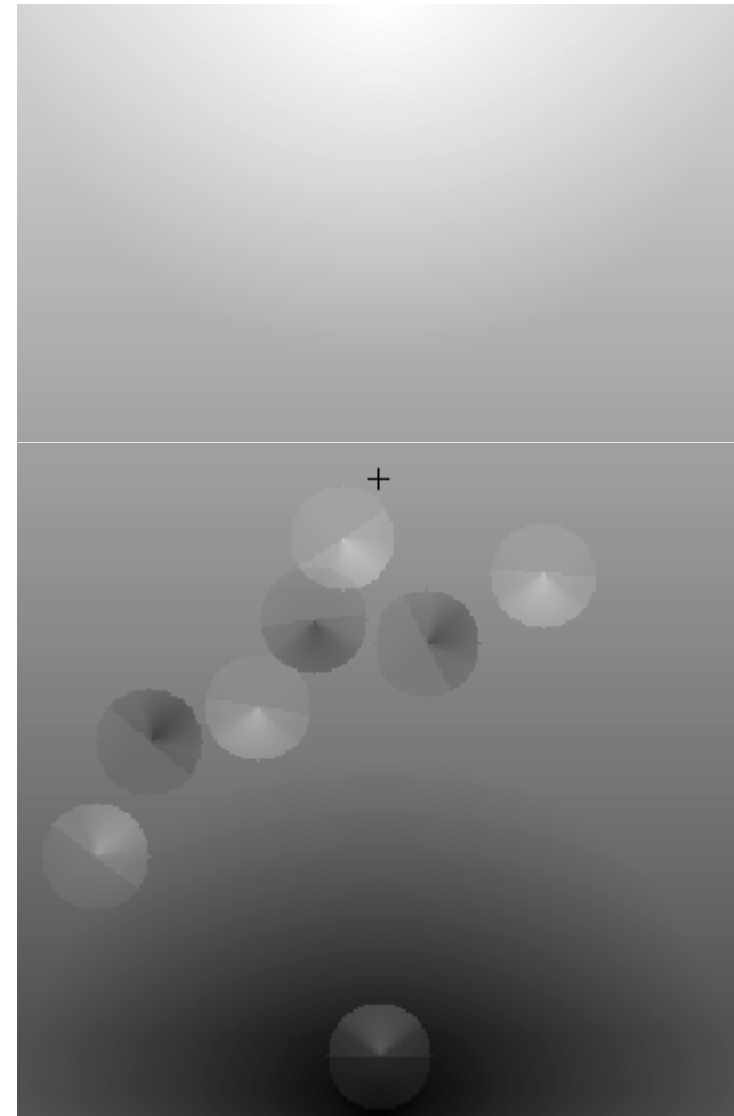
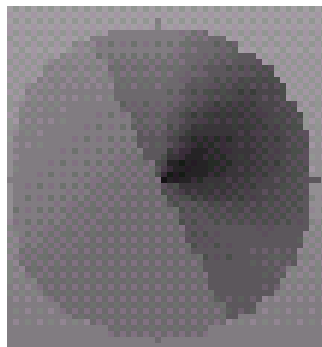


Potenciálová mapa

- Dynamická zložka
 - hráči (naši, súper, neznámi)

$$basicContribution = influencePower * (1 - \frac{distanceFromPlayer}{influenceRadius})$$

$$playerContribution = \begin{cases} basicContribution * \cos(bodyAngle), & |bodyAngle| \in \langle 0, 60 \rangle \\ \frac{basicContribution}{2}, & |bodyAngle| \in \langle 60, 90 \rangle \\ \frac{basicContribution}{4}, & |bodyAngle| \in \langle 90, 180 \rangle \end{cases}$$

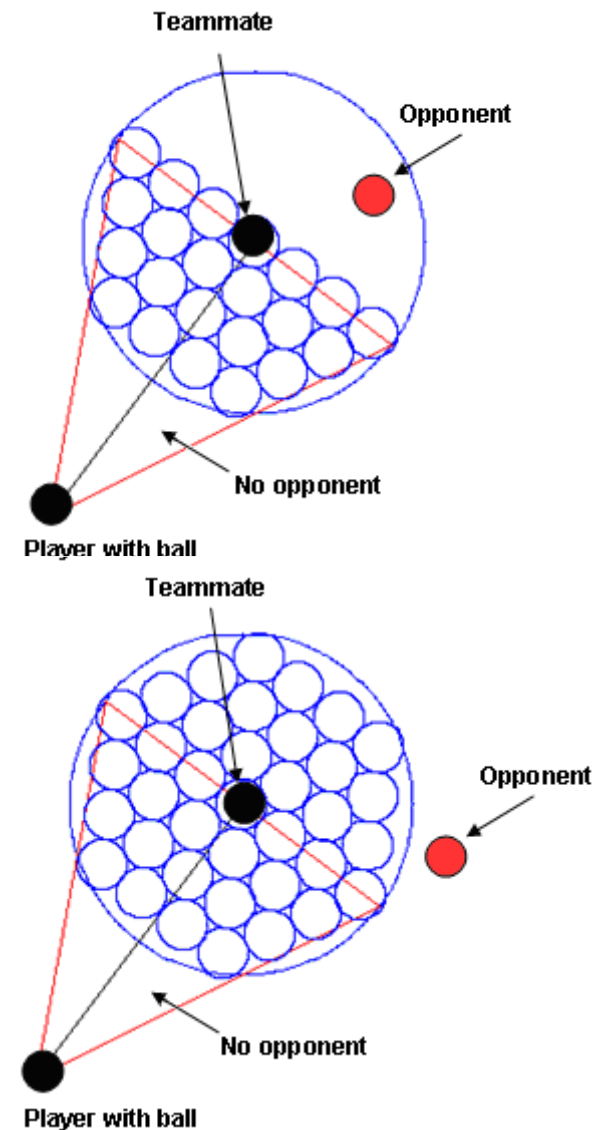


Potenciálová mapa

- Prihrávky
- Nabiehanie si
- Stely na bránu
- Prekonanie ofsajdovej pasce
- Driblovanie
- Prispôsobovanie formácie

Prihrávky

- Postup
 - Vyradenie nevhodných kandidátov
 - Navzorkovanie okolia kandidátov
 - Ohodnotenie vzorkovacích bodov
 - Nahrávka na najlepšiu pozíciu



Nabíehanie si (lokálny pohyb)

- Postup
 - Vyhodnotenie možných prihrávk (rovnakým spôsobom ako pri prihrávaní)
 - Beh na najlepšiu pozíciu v okolí

Prihrávky + nabíehanie si

- Hráč ide tam, kam je možné prihrať
- Hráč ide na miesto prihrávky skôr, než lopta

- Úspešnosť prihrávok +24%
- Počet prihrávok +15%

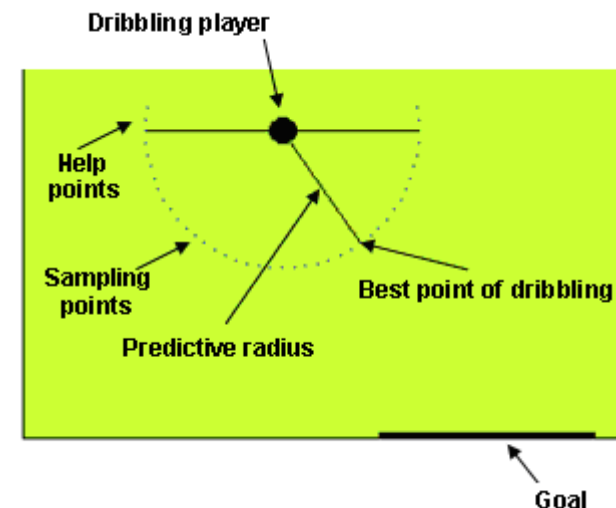
Strely

- Strela na bránu = prihrávka bráne
- Úspešnosť striel +28%

- Prekonanie ofsajdovej pasce
 - prihrávka do voľného priestoru
- Počet ofsajdov -67%

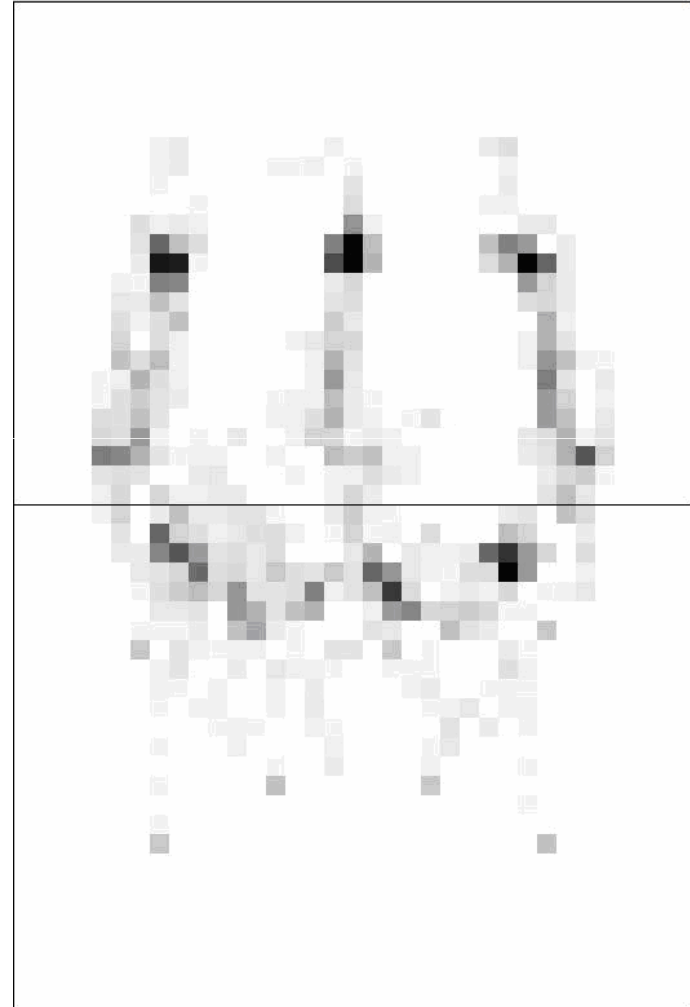
Driblovanie

- „klasické“ plánovanie trajektórie
- Postup
 - Odstránenie spoluhráčov z mapy
 - Navzorkovanie okolia hráča
 - Ohodnotenie vzorkovacích bodov
 - Priemer okolitých bodov
 - Driblovanie na najlepšiu pozíciu



Prispôsobenie formácie

- on-line coach
- Zaznamenávanie pozície súpera
- Mapa s rozlíšením 2x2 metre

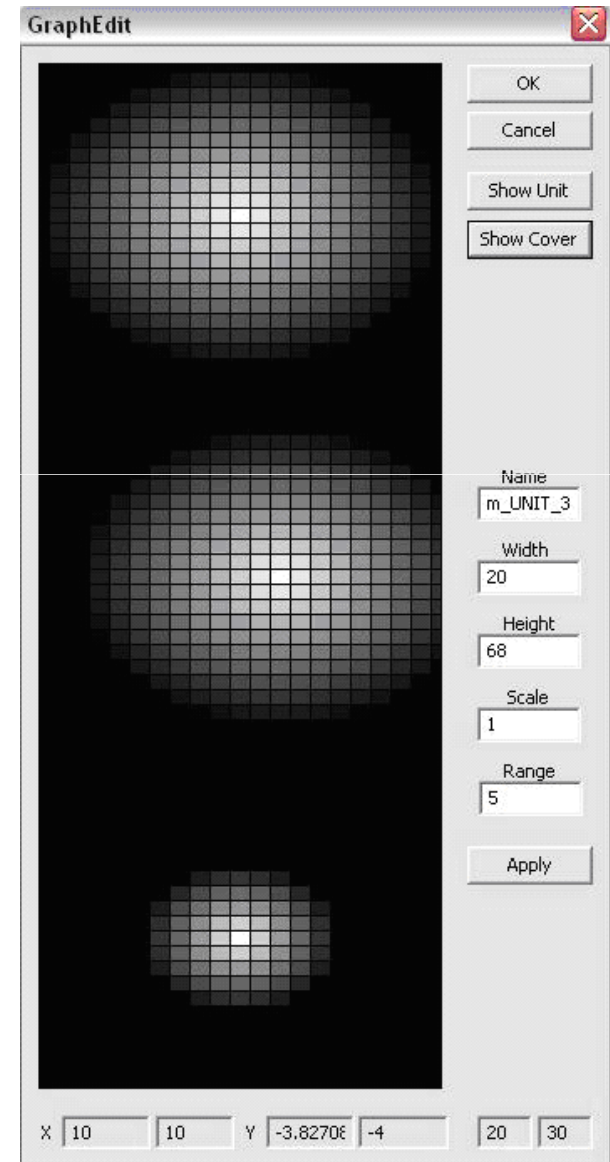


Prispôsobenie formácie

- Preddefinované subformácie
- Zhoda medzi súperovou formáciou a našou subformáciou

$$fitness = \sum_{i=0}^{10} \sum_{j=0}^{34} f(i + offset, j) * c(i, j)$$

- Obrana – vysoká zhoda
- Útok – nízka zhoda



Zhodnotenie

- Kombinácia potenciálovej mapy a analytických prístupov
 - odstránenie nezmyselných riešení
 - zníženie výpočtovej zložitosti
- Využitie vo viacerých oblastiach hry
- Výrazné zlepšenie kvality hry

Ďakujem za pozornosť

Zmena kvality hry

- Hra proti pôvodnému hráčovi

Parameter	Old value	New value	Change
Number of shoots to goal per game	2.5	5.9	+136%
Shoot success	16.7%	39.8%	+139%
Number of opponent shoots to goal per game	2.5	0.3	-88%
Opponent Shoot success	16.7%	2.5%	-85%
Number of own offsides per game	3.9	0.8	-79%
Number of passes per game	227.6	271.1	+19%
Pass success rate	47.3%	61.9%	+30%
Ball possession	50%	80.1%	+60%