

IJA 2023/24: Projekt

Zadání: Jednoduchý 2D simulátor mobilních robotů

Zadání definuje podstatné vlastnosti aplikace, které musí být splněny. Předpokládá se, že detaily řešení si doplní řešitelské týmy.

Specifikace základních požadavků:

- V ohraničeném prostředí obdélníkového půdorysu je situován libovolný počet robotů. Robot má tělo kruhového půdorysu a je schopen pohybu vpřed danou rychlostí, otočení o daný úhel a detekce kolizí.
- V prostředí se mohou vyskytovat statické překážky. Překážky jsou tvořeny libovolným počtem čtverců dané velikosti na zvolených souřadnicích.
- Počáteční rozmístění překážek a robotů (včetně jejich orientace a dalších parametrů) lze stanovit interaktivně v GUI, lze ho uložit do souboru v čitelné a ručně editovatelné textové podobě a načíst.
- Podle způsobu řízení lze rozlišit 2 typy robotů:
 1. Autonomní robot se ve volném prostředí pohybuje přímočaře a vyhýbá se kolizím tak, že při detekci překážky v dané vzdálenosti (parametr robota) se otočí o daný úhel (parametr robota) daným směrem (parametr robota) a pokračuje stejným způsobem dál.
 2. Dálkově ovládaný robot přechází podle pokynů operátora mezi stavy žádný pohyb, pohyb vpřed, otáčení proti směru hodinových ručiček, otáčení po směru hodinových ručiček. Pokud detekuje překážku, zastaví svůj pohyb vpřed.
- GUI umožňuje ovládání simulátoru a vizualizuje simulaci. Zobrazuje mapu prostředí s překážkami a roboty a obsahuje ovládací prvky pro dálkové ovládání vybraného robota.
- Simulaci lze spustit z výchozího stavu, pozastavit, nechat pokračovat nebo přehrát pozpátku.
- Simulace pracuje se zjednodušenou fyzikou, pracující s diskrétním časem, spojitým 2D prostorem a rovnoměrným přímočarým pohybem danou rychlostí a rotací rovnoměrnou úhlovou rychlostí (nebere se v úvahu hmotnost, setrvačnost, zrychlení apod., pouze vzdálenost, rychlost, úhlová rychlost a čas). Simulace i vizualizace probíhá ve vhodně zvolených časových krocích. Kroky by měly být dostatečně jemné (vzhledem k rychlosti pohybu), aby robot stihl detekovat překážku dříve, než dojde ke kolizi a také aby vizualizace probíhala zdánlivě plynule.

Rozšíření pro tříčlenný tým:

1. Aplikace bude rozšířena pro ovládání více robotů alespoň dvěma operátory současně.
2. Každý operátor bude mít spuštěnou aplikaci. Na ploše budou rozlišeni roboti jednotlivých operátorů, veškeré akce (pohyby robotů atp.) se budou vzájemně synchronizovat.
3. Lze řešit jako peer-to-peer spojení nebo prostřednictvím serveru.

Minimální požadavky na zápočet

Funkčnost aplikace a povinná implementace všech bodů zadání alespoň v základní míře:

- Načtení alespoň jednoho mapového podkladu a jeho zobrazení + interaktivní prvky.
- Základní implementace obou typů robotů.
- Funkční logování.
- Simulace a přehrání alespoň jedním způsobem.

V rámci hodnocení se zohledňuje i kvalita návrhu, implementace, GUI a prezentace.

Zvažte využití vhodných architektonických a návrhových vzorů, např. MVC, Observer nebo Command.