

3D sledování pozice vojáka v zastavěném prostoru a budově

Úvod

Programový produkt „3D sledování pozice vojáka v zastavěném prostoru a budově“ je navržen jako jednoduchá aplikace pro 3D zobrazení objektů a pozic osob s využitím lokalizačního systému od firmy Ubisense. Aplikaci lze při popisu rozdělit na dvě části:

- editor místnosti (místností/budovy),
- aplikace pro zobrazení pozic - 3DView.

První část je editor místnosti (místností či budovy). Editor místností je jednoduchý vektorový editor pracující ve dvou rozměrech. Slouží pro vytvoření nebo úpravu místnosti (případně celého patra či budovy). Editor umožňuje vytvářet, editovat nebo mazat zdi. Tyto zdi mohou představovat skutečné zdi v dané místnosti (patře), nebo mohou představovat překážky uvnitř místnosti (skříně, nábytek). Ovládání editoru je pomocí myši a kontextového menu.

Druhou částí je stěžejní aplikace nazvaná jako 3DView. 3DView slouží pro zobrazení plánu místnosti nebo patra v 3D pohledu a zobrazení sledovaných objektů. Těmito objekty mohou být osoby, technika a další pohyblivé předměty. Ovládání aplikace je pomocí myši a klávesnice. Pro zobrazení 3D modelu osob (objektů, techniky) jsou použity modely z knihovny DI-Guy firmy Boston Dynamic. Aplikace dále umožňuje polohy sledovaných objektů ukládat a následně zpětně zobrazit jejich činnost.

Podmínky nutné pro funkčnost aplikace

Pro úspěšné provozování našeho programového produktu pro 3D zobrazení objektů (osob a techniky) pomocí lokalizačního systému od firmy Ubisense, musí být splněny následující podmínky:

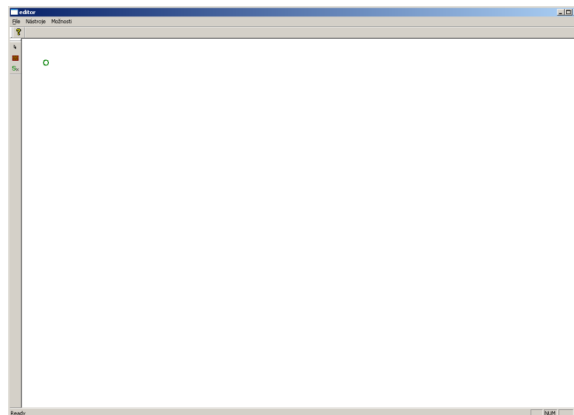
- na pracovní stanici musí být nainstalovaný operační systém Windows XP nebo Windows 7 s podporou DirectX verze 9.0,
- pracovní stanice musí obsahovat grafickou kartu s nainstalovanými ovladači DirectX verze 9.0,
- je nutné mít Runtime licenci pro knihovnu DI-Guy firmy Boston Dynamic,
- je nutné mít nainstalovanou knihovnu DI-Guy firmy Boston Dynamic ve verzi 10.0.14,
- mít zakoupený (nebo propůjčený) lokalizační systém firmy Ubisense s platnou licencí.

1. Editor místností

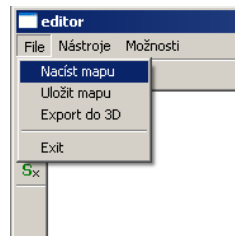
1.1. Popis aplikace

Editor místností je jednoduchý vektorový editor pracující ve dvou rozměrech. Slouží pro vytvoření nebo úpravu místnosti (případně celého patra). Editor umožňuje vytvářet, editovat nebo mazat zdi. Tyto zdi mohou představovat skutečné zdi v dané místnosti (patře), nebo mohou představovat překážky uvnitř místnosti (skříně, nábytek). Ovládání editoru je pomocí myši a kontextového menu.

Po spuštění programu se objeví jeho základní obrazovka:



Uživatel má možnost začít vytvářet plán nové místnosti (patra), anebo načíst již uloženou místnost (patro) z disku. Načtení a uložení plánu je možné přes menu **File**.



Pokud se uživatel rozhodne kreslit nový plán. Pokračuje bez načtení plánu z disku. Editace plánu probíhá pomocí vytváření zdí. Zeď může představovat:

- stěnu,
- dveře,
- volný prostor.

Stěna je neprostupná část místnosti. V editoru je zobrazena pomocí plné čáry a v 3D pohledu je zobrazena jako neprůhledná plocha. Vzor (barva) této plochy je určen použitou texturou. V editoru je možné použít na stěnu tyto textury:

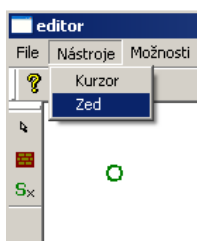
- cihla,
- dřevo,
- kámen.

Dveře je stěna, která odděluje dvě místnosti, nebo části místností. Slouží k průchodu a jsou v 3D zobrazení nahrazeny texturou symbolizující dveře.

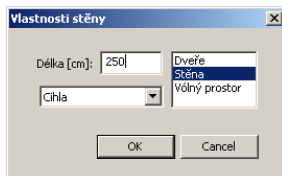
Volný prostor je stěna, která není zobrazena. Slouží k napojení různých částí místností nebo místností na patře. Jednotlivé stěny nemohou být vytvářeny bez toho, aby byly navzájem propojené stěnou typu **volný prostor**.

1.2. Vytvoření stěny

V menu **Nástroje** se zvolí položka **Zed'**. Případně se z levé lišty zvolí ikonka s obrázkem cihlové zdi.

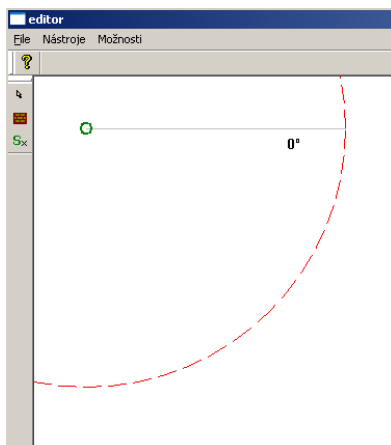


Zed' se bude vytvářet z bodu, který je označen zeleným kolečkem. Pokud chceme začít vytvářet zed' z jiného místa, je potřeba tento počátek zdi posunout vytvořením zdi typu *volný prostor*. Po zvolení položky **Zed'** se otevře dialogové okno.

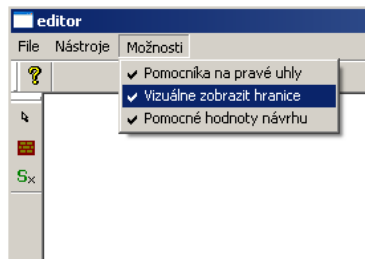


Délka stěny se specifikuje v centimetrech. Dále lze zvolit typ stěny a v případě typu *Stěna* i příslušný materiál. Po stisknutí tlačítka **OK** lze stěnu umístit do plánu.

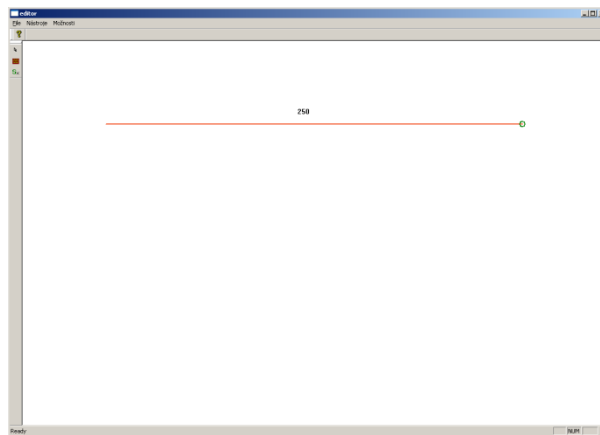
Stěna se umísťuje do plánu interaktivně myší. Pohybem myši lze měnit úhel umístění vzhledem k počátečnímu bodu.



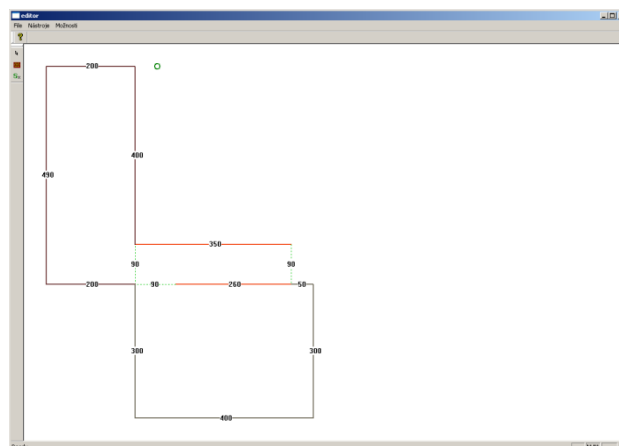
V menu **Možnosti** lze zapnout nebo vypnout zobrazení čárkované hranice (velikosti stěny) a zobrazení velikosti úhlu umístěvané stěny.



Po umístění stěny se stěna zobrazí ve formě červené úsečky. Zobrazení se automaticky přizpůsobí celkové velikosti nakresleného plánu tak, aby pokrýval vždy celou část okna editoru.



Tímto způsobem lze nakreslit celý plán místnosti nebo patra. Hotový plán lze uložit nebo vyexportovat do 3D formátu pro jeho 3D vizualizaci.



2. 3DView

2.1. Popis aplikace

Aplikace 3DView slouží pro zobrazení plánu místnosti nebo patra v 3D pohledu a zobrazení sledovaných objektů. Aplikace 3DView potřebuje ke své činnosti tyto komponenty:

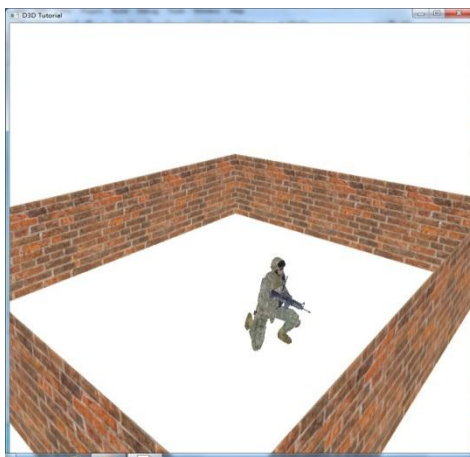
- grafickou kartu s nainstalovanými ovladači DirectX verze 9,
- nainstalovanou knihovnu DIGuy firmy Boston Dynamic s platnou licencí,
- na počítači, kde je nainstalován UbiSense sledovací systém spuštěný program SimpleGetLocation, který zasílá pozice jednotlivých tagů do aplikace 3DView,
- uloženou místnost nebo patro vytvořené pomocí programu Editor místností.

Pro názorný popis a objasnění aplikace si lze za objekt představit přímo osobu vojáka. Každý voják je definován pomocí dvou tagů (značkovačů). Jeden tag má umístěn na přilbě nebo na jiné pokrývce hlavy. Druhý tag je umístěn na jeho zbrani. Pomocí tagu umístěného na přilbě je určována pozice vojáka, tag umístěný na zbrani určuje jeho orientaci (otočení). Zároveň podle výšky tagu vůči zemi (podlaze) je určeno, zda voják stojí, klečí nebo leží.

2.2. Ovládání aplikace

Po spuštění programu se zobrazí okno s 3D pohledem na místnost (patro) tak jak bylo vytvořeno pomocí programu *Editor místností*. V tomto 3D plánu se zobrazí voják, dle jeho aktuální polohy a orientaci ve sledované místnosti. Tento pohled je možné ovládat pomocí klávesnice a myši:

- **kurzorové šipky** pro pohyb vpřed/vzad a otáčení vlevo/vpravo,
- **klávesy plus a mínus** na numerické klávesnici pro pohyb kamery nahoru nebo dolů,
- **klávesy PageUp a PageDown** pro zvednutí nebo sklopení pohledu,
- **pohybem myši** pro rozhlížení (otáčení kamery doleva/doprava a nahoru/dolů).



3. Knihovna DI-Guy

Pro zobrazení 3D modelu vojáků (objektů, osob či techniky) jsou použity z knihovny **DI-Guy** firmy **Boston Dynamic** (www.diguy.com). Tato knihovna byla vytvořena pro zobrazování realistických modelů osob a jejich chování pro 3D vizuální simulace v reálném čase. Je to sada nástrojů, které slouží pro vývoj simulačních aplikací, čímž dochází k úspoře času a financí nutných pro tvorbu projektu. DI-Guy má své uplatnění ve vojenských aplikacích jako je simulace bojové činnosti, plánování misí apod. V této oblasti je hlavním uživatelem Armáda Spojených států amerických. Využívá se ale i v civilních oborech, např. pro plánování nouzových evakuací.

Knihovna DI-Guy SDK obsahuje stovky modelů lidských postav z rozmanitých profesních oblastí. Především se jedná o modely vojáků, obslužného leteckého personálu, policejní sbory, hasiče a obyvatelstvo z různých kulturních a etnických skupin. Dále je k dispozici přibližně 2000 předdefinovaných modelů chování a pohybů, které mohou být upravovány v Motion Editoru. Samozřejmě všechny modely působí věrohodně a realisticky. Knihovna obsahuje kromě modelů lidských postav i modely zvířat a vozidel.

DI-Guy používá modely ve formátu průmyslového standardu OpenFlight a Collada, což s sebou přináší již zmíněné možnosti editace a úprav.