

Učno gradivo

Robot Lego in koordinatni sistem

Koordinatni sistem ni nič drugega kot poenostavljen in formalen zapis položaja. Pri tej učni uri bomo seveda govorili o položaju v ravnini.

Ta zapis je zgolj osnutek s preprostimi idejami in ni podroben načrt učne ure.

Spletno verzijo učne ure z uporabnimi interaktivnimi simulacijami lahko najdete na: <http://uc.fmf.uni-lj.si/com/Lego/lego.html>.

Koordinatni sistem v resničnem svetu

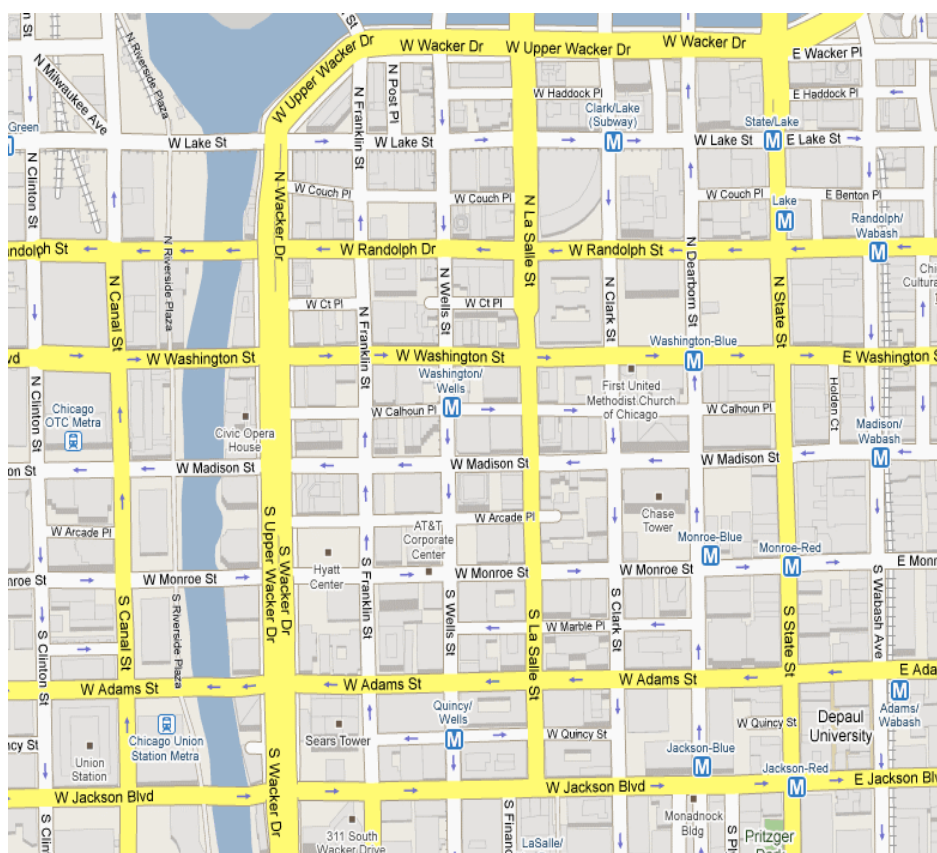
Za začetek lahko pokažemo sliko ali zemljevid mesta in usmerjamo dijake, da pridejo od neke točke do druge. Odvisno od nivoja znanja dijakov gremo v več ali manj podrobnosti. Tudi za učitelje je lahko zanimivo, da je za stara mesta kot npr. Pariz (na spodnji sliki) bolj primeren polarni koordinatni sistem kot kartezični. Pogovorite se o orientaciji v mestu, kot je Pariz, in razmislite o polarnem koordinatnem sistemu.



ScienceMath-projekt: Robot Lego in koordinatni sistem

Ideja: Damjan Kobal, Univerza v Ljubljani, Slovenija

Modernejša mesta so zgrajena drugače. Za spodnji zemljevid mesta Chicaga se zdi kartezični koordinatni sistem odličen. Celo imena ulic sledijo logiki kartezičnega koordinatnega sistema: vzhod-zahod in jug-sever. Pogovorite se o orientaciji v mestu, kot je Chicago, in razmislite o kartezičnem koordinatnem sistemu.



Konkretno razmišljanje in izražanje, kako priti npr. od postaje podzemne železnice do muzeja, bo obogatilo razumevanje bistva kartezičnega koordinatnega sistema.

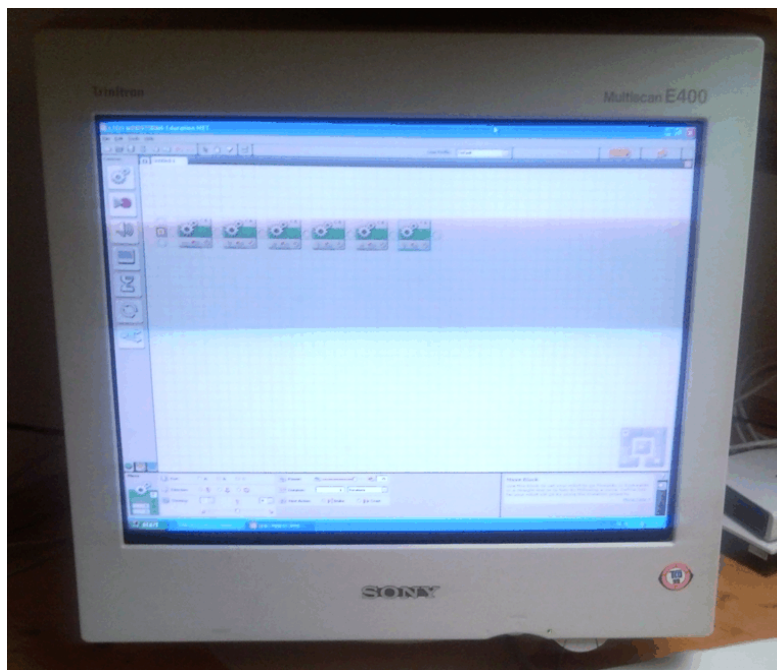
S pomočjo moderne računalniške tehnologije lahko dijaki vadijo idejo koordinatnega sistema in simulirajo mnoge vsakodnevne situacije. Na omenjeni spletni verziji te učne ure lahko vidite nekaj takšnih interaktivnih simulacij.

Robot Lego Mindstorms NXT

Lego Mindstorms NXT je preprost robot, ki ga lahko vodimo daljinsko z računalnika preko bluetootha ali pa na robota naložimo že narejen program (zaporedje premikov) preko USB kabla. Del robota Lego Mindstorms NXT je grafični programski jezik. V njem so ukazi (premiki) predstavljeni z ikonami. Zaporedje ukazov podamo s povezavami med ikonami. Tako program enostavno zgradimo kot zaporedje ikon, ki predstavljajo premike, in povezovanjem teh.

ScienceMath-projekt: Robot Lego in koordinatni sistem

Ideja: Damjan Kobal, Univerza v Ljubljani, Slovenija



Podrobnosti ne bomo razlagali, a robot je lahko zanimiva igrača in didaktični pripomoček za motivacijo. Vsebuje nekaj senzorjev, ki se lahko uporabijo za programiranje 'pogojnih' reakcij robota. Tako imamo v programu veliko možnosti za vodenje robota.

Za naše potrebe je dovolj, če se omejimo na osnovni funkciji robota, tj. na funkciji 'premik naprej' in 'zasuk'. Ob postavitvi robota in lista papirja na tla se že srečamo z osnovnim problemom koordinatnega sistema: *Naj se robot premakne na list papirja!*



Na začetku moramo pripraviti program za dijake tako, da bo za njih naloga čim lažja. Dijaki se resnično uživajo v koordinate, ko morajo šteti in meriti. Na primer '4 naprej – zasuk levo – 3 naprej' pomeni, da bo robot končal v točki (4,3) v koordinatnem

sistemu z ustrezno enoto. Ko dijaki obvladajo osnove, lahko robotu postavljamo ovire. Veliko bo poskusov in napak, a tudi zabave in učenja. In končno bo veliko izkušenj, zapletov in spoznanja, kako težko je včasih biti natančen. Matematiko tako naredimo zabavnejšo. Na spletni verziji učne ure lahko vidite nekaj obnašanj robota, ki so ga sprogramirali otroci.

Komentarji

Kako daleč bodo dijaki prišli, koliko se bodo naučili in kako zabavno jim bo, je zares odvisno od učiteljeve predanosti, časa in sposobnosti. Starejšim dijakom (recimo 14 – 18) lahko samo predstavimo Lego Mindstorms in jim pustimo, da ga raziskujejo sami. Možnosti pa je veliko. Tistim, ki jih zanima več, lahko povemo, da poleg prednosti, ki jih ima Lego Mindstorms, obstajajo tudi slabosti. Na primer: robot tudi 'govori'. Za dijake bo zabavno, če bo robot rekel: 'obračam se desno', preden se zares obrne. A obstaja problem. Robot ima zvok v posebnem RSO formatu in celo uradna Lego dokumentacija pravi, da so zvoki le v angleščini. Lahko pa sami posnamete zvok (v kateremkoli jeziku) npr. v WAV formatu in ga pretvorite v RSO format z zelo preprostim brezplačnim programom (dostopen na spletu). Potem ga lahko uporabite na robotu. Problem pa je dejansko tudi v tem, da ima robot le 256 KB spomina, kar je res 'sramota', v času ko obstajajo 64 GB USB ključki. Tako se lahko naloži le malo kratkih zvokov. Tudi logika grafičnega programiranja z 'Lego blocks' zahteva nekaj časa za obvladovanje. Poleg tega je mehanika robota tako enostavna, da je skoraj nemogoče dobiti matematično natančno obnašanje. A kljub temu, Lego Mindstorms je igrača in pripomoček uporaben za učenje in za to vreden učenja.

Zaključek

Kot omenjeno je ta zapis bolj izziv kot zaključena učna ura. Upamo, da nudi nekaj idej za intuitivno motivacijo koordinatnega sistema s pomočjo izkušnje iz vsakdanjega življenja. Končajmo z idejo, ki jo lahko uporabimo z naprednejšimi ali pametnejšimi dijaki, da bi poglobili razumevanje koordinat. Recimo, da helikopter vzleti v vašem domačem kraju in leti 1000 km severno, potem 1000 km zahodno, potem pa 1000 km južno in spet 1000 km vzhodno. Ali bi pristal kjer je vzletel? Pogovorite se o lastnostih matematičnega koordinatnega sistema in sever – jug – vzhod – zahod smereh. Na spletni verziji učne ure zanimiv applet simulira takšne premike.

Interaktivna simulacija

Omenjena zanimiva interaktivna simulacija predstavljene ideje se nahaja na [spletu](#).