

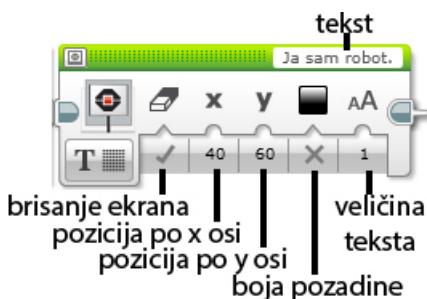
Lego Mindstorms EV3 robot

Premda smo već crtali na zaslon robota, u ovom broju ćemo pogledati kako na zaslon pisati poruke, odnosno kako na zaslonu ispisivati vrijednosti koje očitava senzor kojeg koristimo.

IZAZOV 1. Napiši program koji će na sredinu zaslona tvog robota napisati: «*Ja sam robot.*».

RJEŠENJE: Ponovno koristimo petu naredbu iz zelenog izbornika *Display*, no ovoga puta u modu *Text – Pixels*. Opcije koje sada možemo podesiti su:

- brisanje ekранa (*Clear screen*) – hoće li robot očistiti zaslon prije ispisa novog podatka
- poziciju po x osi (*X*) – položaj teksta lijevo-desno u pikselima
- poziciju po y osi (*Y*) – položaj teksta gore-dolje u pikselima
- boju pozadine (*Color*) – hoće li robot pisati bijelim slovima na crnoj pozadini ili crnim slovima na bijeloj pozadini
- veličinu teksta (*Font*) – broj 0 je najmanja veličina slova, dok je broj 2 najveća veličina slova
- tekst (*Text*) – tekst koji ovdje upišemo će se pokazati na zaslonu robota



Postavimo brisanje zaslona na *True*, poziciju po x osi na 40, po y osi na 60 i boju pozadine na *False*. Veličina teksta neka bude 1. U rubriku *tekst* unesite: «*Ja sam robot.*». Kada bismo sada pokrenuli izvršavanje ovog programa tekst koji bi pisao na ekranu bi se toliko brzo pokazao i nestao da ga ne bismo stigli vidjeti. Zato dodajemo narančastu naredbu *Wait* koju podesimo na 2 sekunde.



IZAZOV 2. Ispisi istu poruku kao u prethodnom izazovu, ali ovaj puta koristeći mod *Text – Grid*.

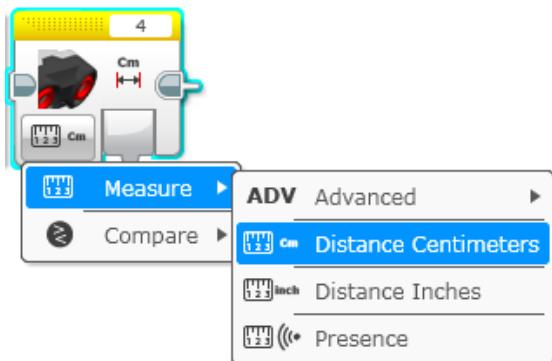
RJEŠENJE: Drugi mogući način ispisivanja teksta na ekran je izborom moda *Text – Grid*. Jedina razlika je u načinu definiranja pozicije gdje će se tekst ispisivati. Sada moramo odabrati redni broj retka (*Row: Y*) i stupca (*Column: X*).



IZAZOV 3. Spoji na svog robota ultrazvučni senzor. Neka robot na svom zaslonu ispiše koliko je zid udaljen od robota.

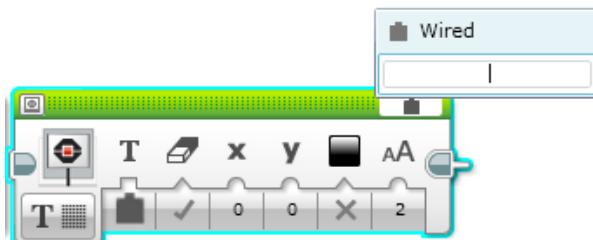
RJEŠENJE: Za mjerjenje udaljenosti od zida koristit ćemo žutu naredbu: *Ultrasonic Sensor*. Žute naredbe su naredbe čitanja senzora. Za razliku od narančaste naredbe *Wait* koju smo do sada koristili i nakon koje je robot direktno mijenjao svoje ponašanje, nakon žutih naredbi robot neće direktno reagirati na ono što očita sa senzora, već će samo pročitati podatak.

Žutu naredbu *Ultrasonic Sensor* postavimo u mod *Measure → Distance Centimeters*. Na ovaj način će se udaljenost od zida mjeriti u centimetrima.



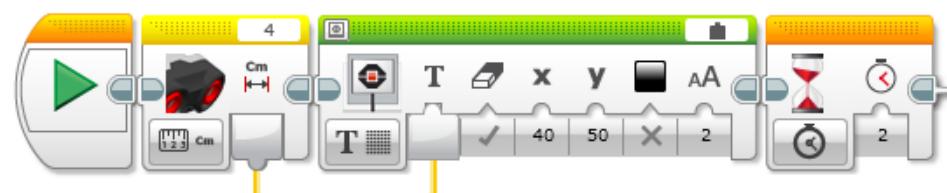
Kako bismo vidjeli koju udaljenost je robot očitao, nakon ove žute naredbe stavimo zelenu naredbu *Display* u modu *Text → Pixel*.

Za omogućavanje ispisa očitane vrijednosti sa senzora, u desnom gornjem uglu *Display* naredbe izaberimo *Wired*. Pojavila nam se jedna dodatna opcija *Text*, označena velikim slovom *T*. Ova naredba sada čeka tekst izvana kojeg će ispisati na ekran.



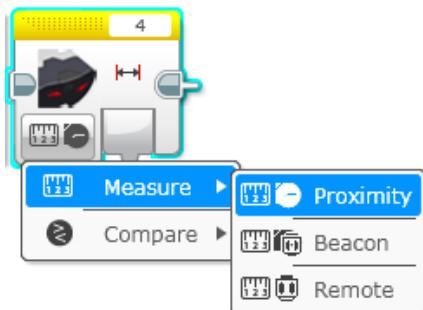
Tekst koji ćemo ispisati je vrijednost koju očitava naš ultrazvučni senzor, ali ih je još potrebno nekako povezati. Kada s mišem prođete iznad kvadratiča, dolje desno, unutar *Ultrasonic* naredbe, oznaka miša će promijeniti izgled – izgledat će kao špula namotane žice. Ukoliko sada pritisnete lijevu tipku miša i počnete ga vući, on će iza sebe ostavljati žuti trag – kao da ispuštamo žutu žicu. Vucite tu žicu sve do kvadratiča ispod opcije *T*, naredbe *Display*. Kroz ovu žicu putovat će očitana vrijednost sa senzora i ispisati se na zaslon robota. Primijetite kako su se kvadratići iz žute i zelene naredbe spojili kao puzzle.

Kako bi očitana vrijednost bila dovoljno dugo na ekranu, dodajmo još naredbu *Wait*, opcija *Time* i postavimo na 2 sekunde.

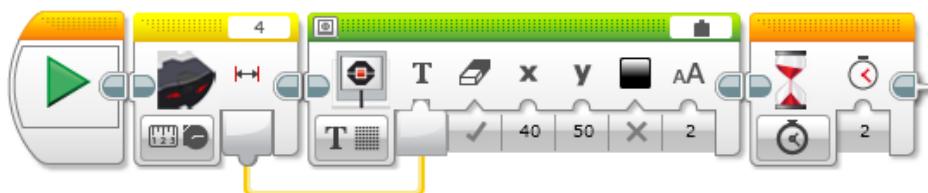


IZAZOV 4. Ponovite prethodni izazov, ali koristeći infracrveni umjesto ultrazvučnog senzora.

RJEŠENJE: Jedina razlika u odnosu na prethodni izazov je u izboru žute naredbe koje ćemo koristiti (i naravno, što je sada na robot imate spojen infracrveni, a ne ultrazvučni senzor). Među žutim naredbama potražite *Infrared Sensor* i odvucite ga na početak programa. Za ispravno mjerjenje udaljenosti od infracrvenog senzora, moramo ga postaviti u mod *Measure → Proximity*.



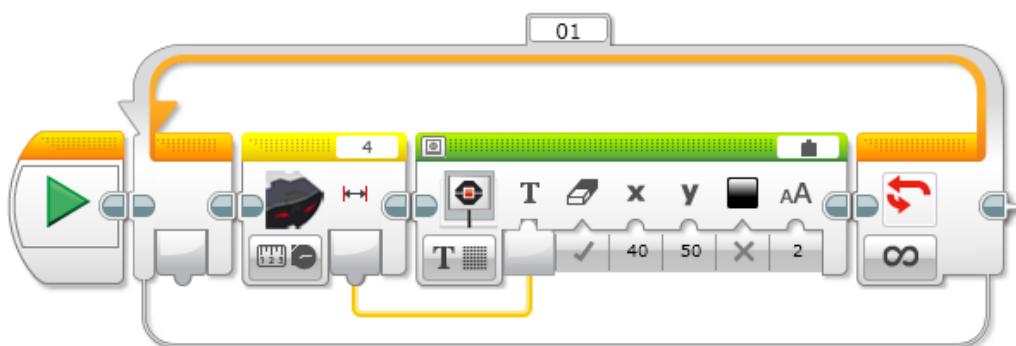
Lijevom tipkom miša odvucite vrijednost koju mjeri ovaj senzor na mjesto teksta zelene naredbe *Display*. Za kraj sve zadržimo na zaslonu 2 sekunde.



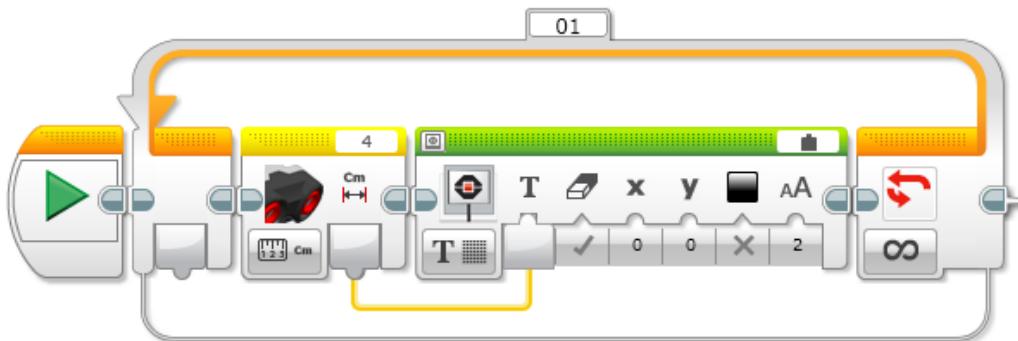
IZAZOV 5. Ponovite IZAZOV 3 i IZAZOV 4, ali tako da vaš robot ne ispisuje samo jednu očitanu vrijednost, već da dinamički mijenja vrijednosti na zaslonu kako se predmet ispred senzora približava ili udaljuje.

RJEŠENJE: Kako bi se nešto neprestano ponavljalo, moramo koristiti narančastu naredbu *Loop*. Unutar petlje očitamo vrijednost senzora (ili ultrazvučnog ili infracrvenog), te pomoću žute žice tu vrijednost šaljemo na *Display* kao tekst. Očitanu vrijednost želimo dinamički ispisivati na zaslonu, pa nam ovaj puta nije potrebna naredba čekanja. Petlja se ponavlja beskonačno puta.

U slučaju korištenja infracrvenog senzora program izgleda ovako:



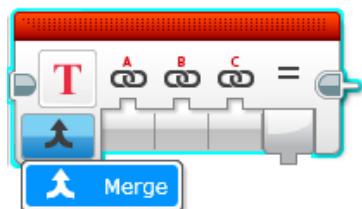
Ako koristimo ultrazvučni senzor, program izgleda ovako:



IZAZOV 6. Nadopunite prošli program ali tako da osim udaljenosti od senzora, na zaslonu robota piše i jedinica u kojoj mjeri udaljenost. Npr. «35 cm».

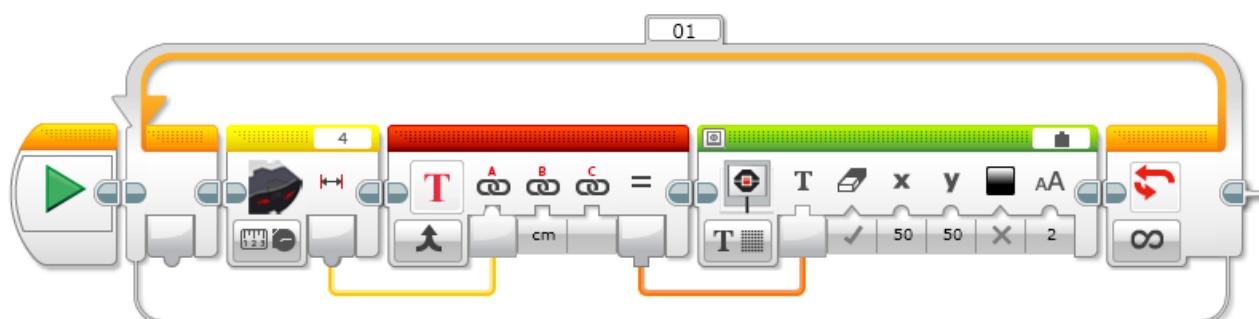
RJEŠENJE: Za spajanje više tekstova u jednu poruku, koristimo crvenu naredbu *Text*. Crvene naredbe su naredbe operacija s podacima. A tekst i udaljenost od senzora su upravo to – podaci.

Crvena naredba *Text* ima jednu jedinicu opciju: *Merge*, a služi spajanju više tekstova u jedan. Maksimalno može primiti 3 teksta, koji mogu biti ili očitanja senzora ili tekst koji se direktno unosi u kvadratič ispod označke A, B, C.



Ubacimo ovu naredbu nakon žute naredbe očitanja ultrazvučnog senzora. Žutom žicom povežimo vrijednost senzora sa označkom A crvene naredbe *Text*. Ispod označke B unesimo slova «cm». Ispod označke C ovaj put ostavimo prazno.

Kako bismo ovako spojenu vrijednost ispisali na zaslon robota, lijevom tipkom miša, povucimo kvadratič ispod označke =. Stvorit će se narančasta žica kojom povežemo opciju *T* sa zelenom naredbom *Display*. Pokrenite robota i testirajte što se dogodilo.



Primijetimo kako postoji više vrsta žica i više vrsta kvadratića s podacima koje spajamo:

- kvadratič čije je ispuštenje polukrug – podaci koje ovdje čitamo su brojevi, a prenose se preko žute žice
- kvadratič čije je ispuštenje kvadrat – podaci koji se ovdje prenose su tekst, a prenose se preko narančaste žice
- kvadratič čije je ispuštenje trokut – podaci koji se ovdje prenose su logičke vrijednosti i kazuju je li nešto istinito ili nije. Oni će biti povezani zelenom žicom.

Različita ispuštenja podsjećaju na puzzle i mogu se povezati samo ukoliko označke odgovaraju:

- trokut se može povezati na trokut, krug ili kvadrat,
- krug se može povezati na krug ili kvadrat,
- kvadrat ide samo na kvadrat.

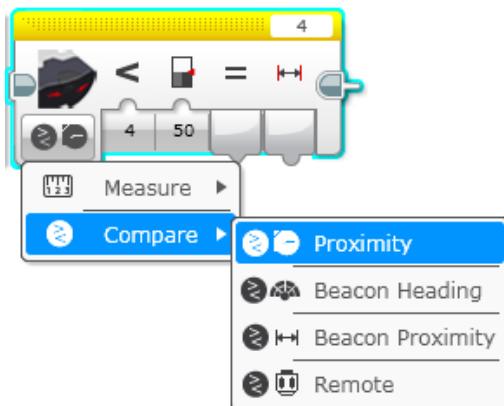
IZAZOV 7. Izmijenite prethodni izazov tako da se na zaslonu robota ispisuje 0 ako je prepreka dalje od 30 cm, odnosno 1 ako je prepreka bliže od 30 cm od robota.

RJEŠENJE: Ovaj puta na zaslon računala želimo ispisati logičku vrijednost: 0 ako je prepreka dalje od 30 cm, odnosno 1 ako je prepreka bliže od 30 cm. Kako bismo dobili ovaj podatak, žutu naredbu *Infrared Sensor* postavimo u mod *Compare → Proximity*. U postavkama sada možemo izabrati:

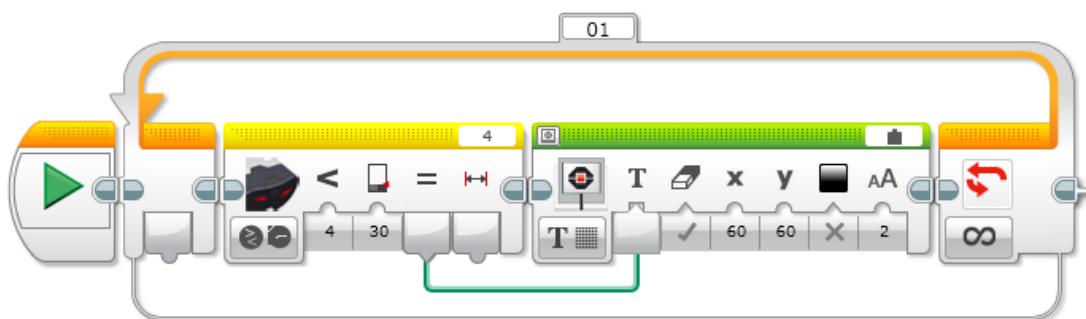
- kakva vrsta usporedbe nas zanima (*Compare Type*) =, ≠, >, ≥, < ili ≤
- vrijednost s kojom uspoređujemo očitanja (*Threshold Value*).

Rezultati koje možemo koristiti su:

- rezultat usporedbe (*Compare Result*) koji je 1 ako je usporedba istinita, odnosno 0 ako nije
- udaljenost (*Proximity*) od prepreke.



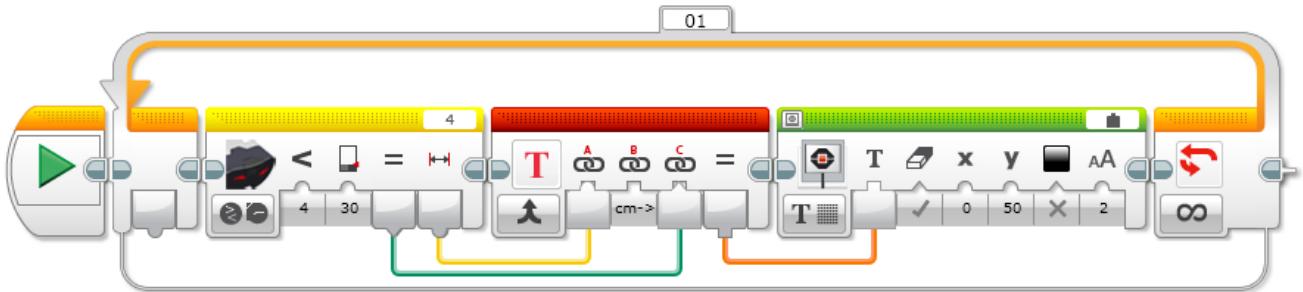
Rezultat usporedbe povežimo žicom s opcijom *T* zelene naredbe *Display*. Kako se ovdje radi o logičkoj vrijednosti, žica koja je nastala je zelena. Ove dvije naredbe neka se vrte u beskonačnoj petlji (*Loop*). Pokrenite program na robotu i provjerite koje vrijednosti se ispisuju na zaslonu.



IZAZOV 8. Za kraj ovog nastavka neka robot na svom zaslonu ispisuje udaljenost od prepreke u centimetrima i je li to bliže ili dalje od 30 cm. Npr. «35cm->0».

RJEŠENJE: Sada ćemo napraviti kombinaciju prethodna dva izazova. Žutu naredbu *Infrared Sensor* koristimo u modu *Compare → Proximity*. Kako bismo omogućili ispis više podataka na zaslon robota, koristimo crvenu naredbu *Text*. Tekst A koji će se ispisati povežite s *Compare Result* žute naredbe *Infrared Sensor*. Pod tekst B upišite: «cm->». Tekst C povežite s *Proximity* rezultatom naredbe *Infrared Sensor*. Dodajte zelenu naredbu *Display* koja će omogućiti slanje ovih podataka na zaslon robota. *Result* crvene naredbe *Text* povežite s opcijom *T* zelene naredbe *Display*. Ovakvim povezivanjem koristili smo sve tri vrste podataka i boje žica: zelena za logičku vrijednost, žutu za brojevnu vrijednost

i narančastu za prijenos teksta. Kako bi se dinamički mijenjale vrijednosti na zaslonu robota, dodajte narančastu naredbu *Loop*. Poigrajte se s optimalnim položajem teksta na ekranu.



Ispisivanje ovih podataka na ekran pomaže prilikom detektiranja pogrešaka. Ili kada npr. nismo sigurni u kojem trenu je najbolje da robot reagira. Očitavanjem vrijednosti i njihovim direktnim ispisom na ekran možemo brže i kvalitetnije pripremiti robota za samostalan rad.