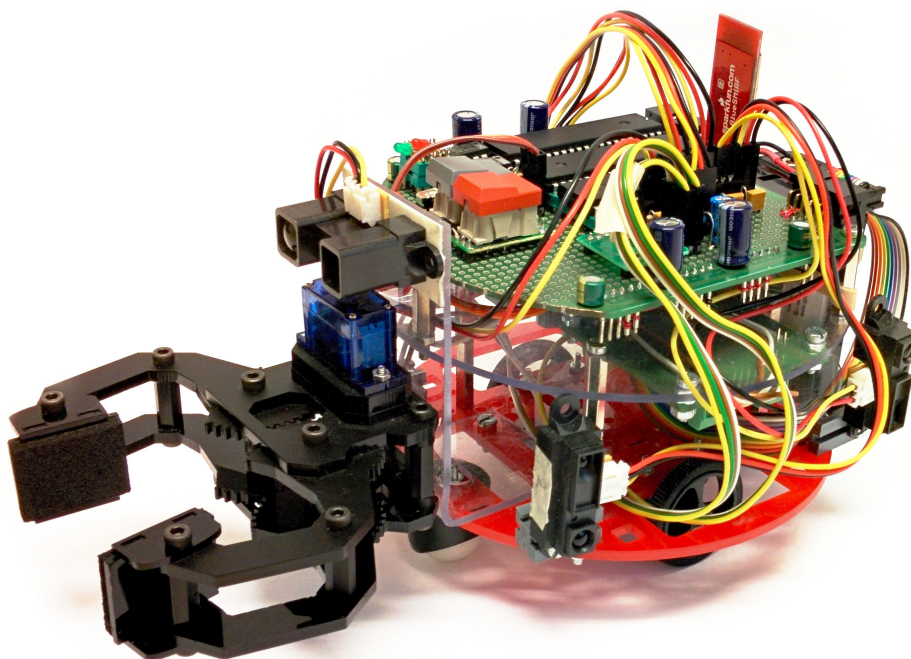


Användarhandledning

Roboten Ronny

Jesper Otterholm

Version 1.1



Status

Granskad	ESk, FÖ	2015-06-03
Godkänd		

PROJEKTIDENTITET

2015/VT, Grupp 1

Tekniska högskolan vid Linköpings universitet, ISY

Gruppdeltagare

Namn	Ansvar	Telefon	LiU-id
Jesper Otterholm	Projektledare (PL)	073 800 03 17	jesot351
Lage Ragnarsson	Dokumentansvarig (DOK)	073 972 36 35	lagra033
Erik Sköld		073 905 43 43	erisk214
Emma Söderström		073 396 21 72	emmso236
Matilda Östlund Visén		073 817 15 90	matos000
Filip Östman		072 203 33 07	filos433

E-postlista för hela gruppen: jesot351@student.liu.se

Kund: Institutionen för systemteknik, Linköpings universitet

Kontaktperson hos kund: Kent Palmkvist, 3B:502, 013-28 13 47, kentp@isy.liu.se

Kursansvarig: Thomas Svensson, 3B:528, 013-28 13 68, thomass@isy.liu.se

Handledare: Olov Andersson, 3B:504, 013-28 26 58, olov@isy.liu.se

Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
1.0	2015-05-27	Första versionen	LR, ESö, MÖV	ESk, FÖ
1.1	2015-06-03	Beskrivning av autonomt läge	ESk	

Sammanfattning

Denna manual beskriver hur undsättningsroboten Ronny används. Roboten har en strömbrytare, fysiska knappar för *reset* och *start* samt en skjutomkopplare för att växla mellan autonomt och manuellt läge. I den tillhörande mjukvaran finns möjlighet att ansluta till roboten och övervaka den under autonom körning samt styra den i manuellt läge.

För att utföra uppdraget ska roboten först placeras i labyrintens startområde varpå PC:n ansluts. Därefter ska resetknappen tryckas på för att kalibrera reflexsensorn. När detta är gjort kan roboten startas genom att trycka på startknappen. Roboten behöver hjälp vid upplöckning av förnödenheterna men klarar sig annars på egen hand under hela uppdraget.

Innehåll

1	Inledning	1
2	Produkten	1
3	Hårdvara	1
3.1	Gripklo	2
4	Programvara	3
4.1	Anslutning	3
4.2	Autonomt läge	4
4.3	Manuellt läge	4
5	Användning	4
5.1	Autonom körning	5
5.2	Manuell körning	5
5.3	Reglerparametrar	6
	Referenser	7

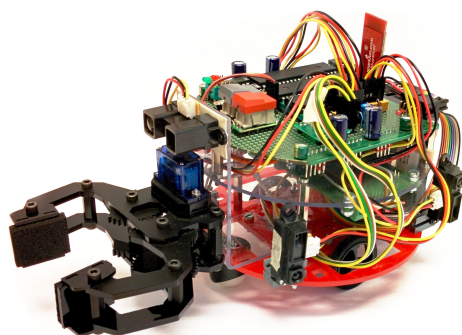
1 Inledning

Denna användarhandledning beskriver hur roboten Ronny¹ används samt vilka inställningar som är möjliga. Roboten konstruerades i kursen *TSEA56 - Kandidatprojekt i elektronik* vid Linköpings universitet vårterminen 2015. Hårdvaran beskrivs detaljerat i den tekniska dokumentationen [1] både gällande den mekaniska och den elektriska konstruktionen och mjukvarans övergripande struktur.

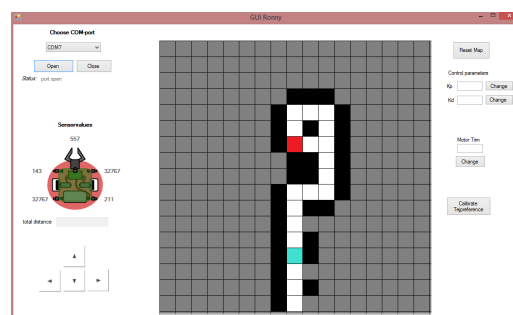
Roboten kan autonomt kartlägga en labyrint och lokalisera en nödställd. När roboten säkerställt att den funnit kortaste vägen återvänder denna till starten och plockar upp ett MER-förpackning som sedan levereras till den nödställda.

2 Produkten

Produkten utgörs av en robot för både autonom och manuell körning samt av ett program till PC, se figur 1. Framtill på roboten finns en gripklo monterad för transport av förnödenheter. Den medföljande programvaran används för att visa kart- och sensorinformation samt för manövrering av roboten i manuellt läge.



(a) Den konstruerade roboten.



(b) En skärmdump av den medföljande programvaran.

Figur 1: Produkten.

3 Hårdvara

Följande knappar och omkopplare finns:

Strömbrytare Roboten slås på och av.

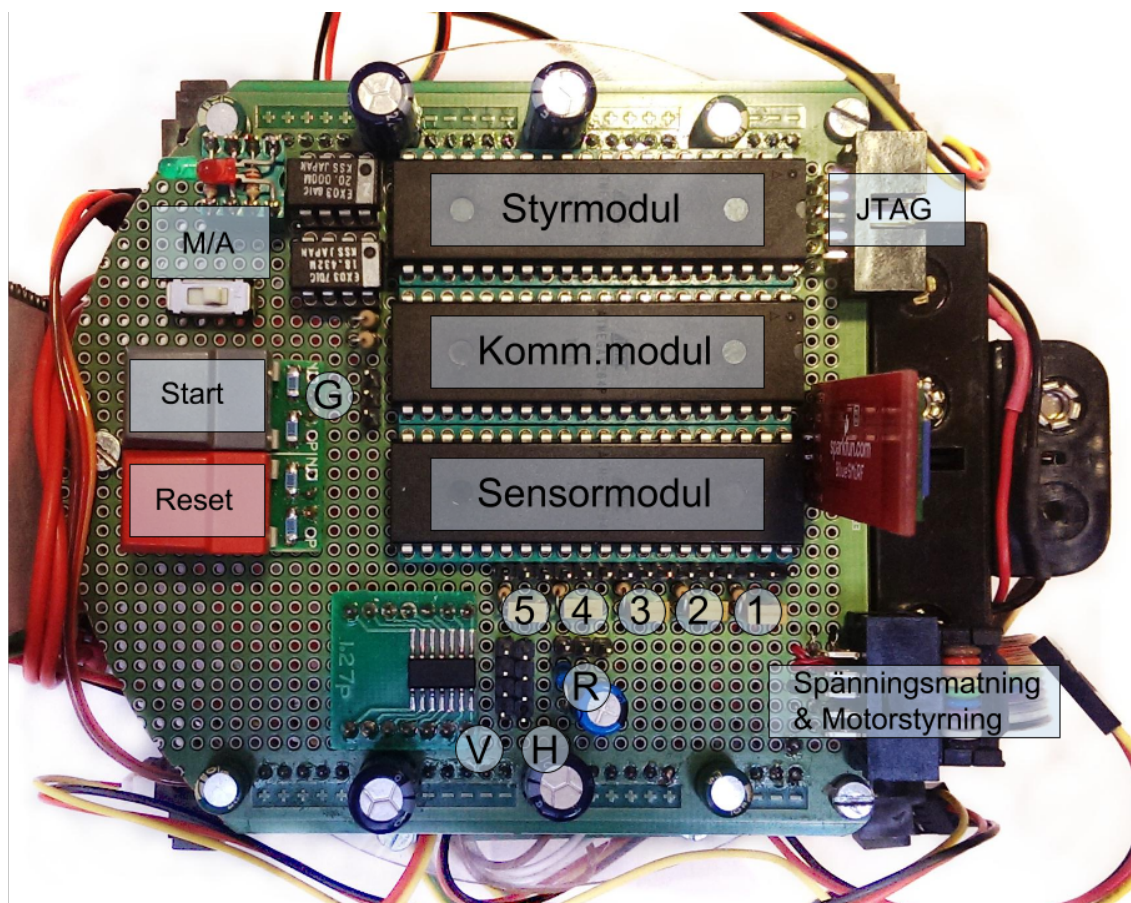
Resetknapp Återställer samtliga moduler.

Startknapp Startar roboten i autonomt läge.

Skjutomkopplare Växlar mellan autonomt och manuellt läge.

¹Ronny är en akronym för RObot för autoNom Navigering i grottsYstem

Se avsnitt 5 för mer information om knapparnas funktioner och se figur 2 för knapparnas placering på roboten.



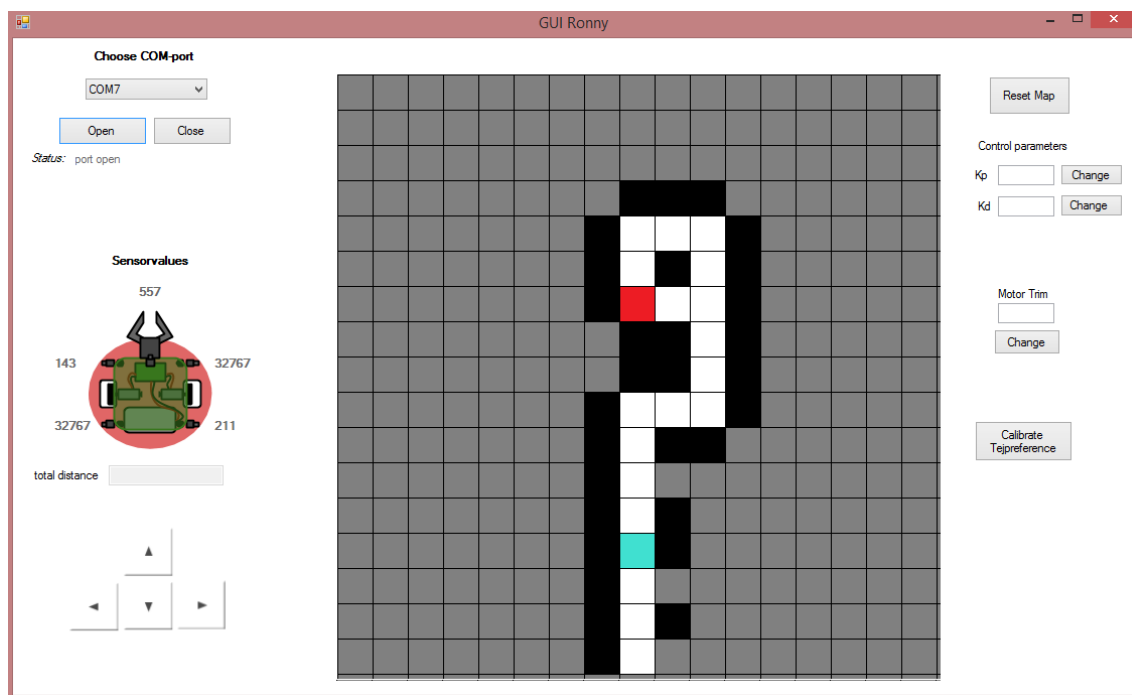
Figur 2: Robotens elektriska komponenter och anslutningar. (1)-(5) anger kontakter till IR-sensorerna vardera med tre anslutningar: signal, spänning och jord (från vänster till höger i bilden). (R) anger kontakt för reflexsensorn med tre anslutningar: signal, spänning, jord (från vänster till höger i bilden). (G) anger kontakt för gripklon, med tre anslutningar: signal, spänning, jord (uppifrån och ner i bilden). (V) och (H) anger kontakter för vänster respektive höger pulsgivare, se avsnitt vardera med fyra anslutningar: spänning, signal-a, signal-b och jord (nerifrån och upp i bilden). Skjutomkopplaren markerad M/A ställer roboten i manuellt (vänster) respektive autonomt (höger) läge.

3.1 Gripklo

Gripklon är konfigurerad för att greppa tag i en MER-förpackning. Om nuvarande inställningar för klon behöver ändras går värdena för *CLAW_OPEN* och *CLAW_CLOSED* att modifiera i *control.system.h*. Lägre värden öppnar klon och högre stänger den. Då roboten inte autonomt kan lokalisera MER-förpackningen måste den manuellt placeras i klon när roboten återvänt till startrutan.

4 Programvara

Programvaran visar robotens information om labyrinten på ett rutnät. En ruta motsvarar 40×40 cm och är antingen körbar (vit), vägg (svart) eller utforskad (grå). Robotens nuvarande position markeras med en blå ruta och nödställd med en röd, se figur 3. Sensorvärdena och avlagd sträcka visas i användargränssnittet och anges i millimeter.



Figur 3: Skärmdump av programvaran.

4.1 Anslutning

Första gången roboten ansluts till PC:n måste en parning mellan PC:n och robotens Bluetoothadapter ske. Fireflymodulen har namn *FireFly-A692* och lösenord för anslutningen är *1234*. För uppkoppling till roboten måste rätt COM-port väljas. Alla tillgängliga COM-portar visas i listan under rubriken *Choose COM-port*, se figur 4. Notera att COM-portens nummer inte är samma för alla datorer. Kontrollera därför datorns inställningar för att se vilken COM-port robotens Bluetoothadapter är associerad med. Efter att en COM-port valts, tryck på *Open* och vänta tills statusfältet visar *port open*. Uppkopplingen stängs genom att klicka på knappen *Close*.



(a) Lista över tillgängliga COM-portar

(b) Vid vald COM-port, tryck på open och vänta på port open

Figur 4: Inställningar för COM-port.

4.2 Autonomt läge

Då roboten befinner sig i autonomt läge ritas labyrinten ut i rutnätet då roboten utforskar labyrinten. Vid ny körning går kartan att nollställa genom knappen *Reset* i användargränssnittet. Både sensorvärden och tillryggalaggd sträcka visas löpande vid respektive plats, se figur 3. Inga styrkommandon kan skickas då roboten befinner sig i autonomt läge.

4.3 Manuellt läge

I manuellt läge finns följande styrkommandon:

- *W*: framåt.
- *A*: rotera vänster.
- *S*: bakåt.
- *D*: rotera höger.
- *Q*: framåt vänster.
- *E*: framåt höger.

Sensorvärden och tillryggalaggd sträcka visas även i manuellt läge.

5 Användning

Roboten slås på och av via en strömbrytare placerad på robotens chassi. Då roboten är påslagen kan autonomt eller manuellt läge väljas via en skjutomkopplare se figur 2.

5.1 Autonom körning

I autonomt läge kör roboten utan användarens inverkan för att utforska labyrinten. Roboten är utformad att följa de mått som anges i banspecifikationen [2]. Labyrintens korridorer får inte vara uppbyggda av annat än 40×40 cm stora rutor, vilka antingen är körbara eller icke körbara. Se avsnitt 4.2 för information om hur den tillhörande programvaran fungerar i autonom körning.

För att använda roboten i autonomt läge:

1. Slå på strömbrytaren.
2. Anslut roboten till PC:n (se avsnitt 4.1).
3. Sätt skjutomkopplaren till autonomt läge.
4. Tryck på reset (se figur 2).
5. Tryck på start (se figur 2).

Nu kommer roboten att utforska labyrinten tills dess att målet är funnet och kortaste vägen från start till mål är känd. Därefter återvänder den till starten och man måste manuellt hålla förnödenheterna så att de hamnar i robotens gripklo. Roboten kan inte autonomt plocka upp förnödenheterna. Därefter levererar den förnödenheterna till målet och återvänder därefter till starten.

5.2 Manuell körning

Manuellt läge tillåter användaren att styra roboten via den tillhörande programvaran se avsnitt 4.3. I manuellt läge finns inga krav på omgivningen utan användaren kan fritt styra roboten.

För att använda roboten i manuellt läge:

1. Slå på strömbrytaren.
2. Anslut roboten till PC:n (se avsnitt 4.1).
3. Sätt skjutomkopplaren till manuellt läge.
4. Tryck på reset (se figur 2).
5. Önskade styrkommandon skickas från PC-modulen (se avsnitt 4.3).

5.3 Reglerparametrar

Det går att via PC-modulen ändra reglerparametrarna K_P och K_D samt värdet för motortrim.

Motortrim behövs för att justera för olikheter i robotens motorer. Hur motorerna förhåller sig till varandra kan ändras från dag till dag beroende på slitage, dammsamling och liknande. Ett negativt värde gör att robotens högra motor går fortare medan ett positivt värde gör att den vänstra motorn går fortare. Ändring av motortrim sker genom att fylla i avsett fält och klicka på knappen *change* under fältet. Ett lämpligt värde att börja på är ± 5 och därifrån justera i lämpligt stora steg.

För att ändra reglerparametrarna, skriv in värden för K_P och K_D på respektive plats i användargränssnittet. Initialvärdena är K_P : 3200 och K_D : 4640.

Referenser

- [1] J. Otterholm, L. Ragnarsson, E. Sköld, E. Söderström, M. Östlund Visén och F. Östman, "Teknisk dokumentation", Version 1.0, maj 2015.
- [2] Grupp 1-6, "Banspecifikation", Version 1.0, febr. 2015.



Läs hela detta dokument före användning av Ronny.

Viktig säkerhetsinformation

WARNING: Om dessa anvisningar inte följs kan det leda till skada på Ronny eller annan egendom som följd av brand, kollision eller elektriska stötar.

Bära och hantera Ronny Ronny innehåller känsliga komponenter. Ronny bör inte utsättas för damm, fukt, tryck, öppen låga, kraftiga magnetfält, vassa föremål, mikrovågsbestrålning, hög höjd, orkanvindar, giftspindlar eller andra faror.

Trafiksäkerhet Ronny är inte typbesiktigad och får därmed inte framföras på allmän väg.

Batteribyte Använd endast batteripack certifierade för användning med Ronny.

Exponering mot radiofrekvensenergi Ronny utstrålar elektromagnetisk strålning i frekvenser mellan 2,4 GHz och 2,485 GHz. Ängsliga personer kan skydda sig från dessa genom att skärma sig med riklig mängd aluminiumfolie.

Yttre rengöring av Ronny Vid yttre rengöring av Ronny ska strömbrytaren vara i av-läget. Använd en luddfri duk utan några kemiska rengöringsmedel. Alla produkter måste vara ESD-skyddade.

Faror relaterade till gripklo Vid manuell matning av förnödenheter ska inga okända föremål finnas i startområdet. För att minimera klämrisk ska förnödenheterna hållas med två händer rakt framför kroppen och presenteras för Ronny i upphämtningsfasen. Låt Ronny själv avgöra när förnödenheterna ska plockas upp. Kasta inte förnödenheterna på Ronny.

Kvävningsrisk Ronny innehåller smådelar som kan utgöra en kvävningsrisk för barn i alla åldrar.