

Prgramarea kit-ului Lego Mindstorms NXT 2.0 folosind leJOS NXJ

Cand vorbim despre alegerea hardware-ului mai totdeauna omittere cat de importanta este alegerea uneltelor potrivite specifice taskului. Pentru acest proiect un PC bazat pe o platforma hardware si Lego NXT Mindstorms au fost alese din urmatoarele motive;

- kitul permite o flexibilitatea larga in termenii configuratiei robotului;
- Kitul ofera o varietate de tipuri de senzori pentru roboti;
- mediul software-ului oferit de kitul Mindstorms kituri este extrem de configurabil.

Pentru ca nu este construit in mod specific pe o platforma inseamna ca puteti schimba sau upgrada cu usurinta atat partea hardware cat si cea software.

Cerinte Hardware

Cerinte Hardware I (PC / Notebook)

Una dintre cele doua componente cheie pentru acest proiect o reprezinta un PC, un notebook sau laptop cu: 1 GB de RAM, 80GB HDD, 1.8GHz CPU, capabilitati Bluetooth, Java activat, leJOS si iCommand activat.

NXT este creierul robotului Mindstorm. Este o componeta Lego inteligenta, controlata de computer care permite robotului Mindstorm sa efectueze diferite operatiuni. Aceasta are mai multe porturi de intrare si

iesire (Motor port, senzor de port, si portul USB), difuzor, afisaj LCD si butoane de interfata. (Mai multe informatii sunt disponibile pe siteul Lego NXT).

Specificatii hardware pentru modulul NXT

Modulul LEGO MINDSTORMS NXT folosește o tehnologie electronică avansată pentru a-și pune in valoare funcționalitatea.

Iată o lista sumară a specificațiilor hardware pentru NXT brick:

Procesor principal	Atmel 32-bit ARM® processor, AT91SAM7S256 <ul style="list-style-type: none">➤ 256 KB FLASH➤ 64 KB RAM➤ Frecventa 48 MHz
Co-procesor	Atmel 8-bit AVR processor, ATmega48 <ul style="list-style-type: none">➤ 4 KB FLASH➤ 512 Byte RAM➤ Frecventa 8 MHz
Comunicație	Wireless bluetooth : CSR BlueCore 4 v2.0 +EDR System <ul style="list-style-type: none">➤ Suport pentru Profil Port Serial (SPP)➤ 47 KByte RAM intern➤ 8 MBit FLASH extern➤ Frecventa 26 MHz

Port de comunicație de mare viteză USB 2.0 (12 Mbit/s)

4 porturi intrare interfata cu 6 fire suportand interfete digitale si analogice

1 port de mare viteza compatibil cu standardul IEC 61158 Type 4/EN 50170

Connector 6fire standard industrial , RJ12 cu clema de prindere deplasata spre dreapta

Display 100 x 64 pixel LCD alb – negru cu suprafata vizibila de 26 X 40.6 mm

Difuzor de redare a sunetelor cu o rezolutie de 8 biti si rata de esantionare de intre 2-16 KHz

Sursa de alimentare: necesita 6 baterii AA (recomandat baterii alkaline), optional se poate alimenta cu acumulatori Lithium-Ion 1400 mAH.

Senzorii NXT

Senzorii asigura feedback-ul sistemului , indicandu-i acestuia pozitia in care se afla si ce actiune desfasoara. Kit-ul NXT contine cateva tipuri de senzori proiectati special pentru a oferi compatibilitate cu vechiul sistem LEGO RCX. Toti senzorii au fost bine documentati de catre compania Lego, asa cum se poate observa consultand anexele.

Senzorii se pot imparti in 3 categorii:

- senzori pasivi: senzor tactil, senzor de sunet, senzor de temperatura;
- senzori activi: senzor de lumina si senzor de rotatie;
- senzori digitali: senzor de proximitate cu ultrasunete;

Cerinte Software

leJOS

leJOS este un inlocuitor pentru controlerul programabil Lego NXT Mindstorms. Acesta include o masina virtuala Java, deci permite robotului Lego Mindstorms sa fie programat in Java, de asemenea platforma leJOS este bazata pe limbajul de programare Java (Brian BAGNALL 2002).

In continuare este prezentat modul de instalare a software-ului pentru robotul Lego Mindstorms, setarea corecta a variabilelor si utilizarea fisierelor cu extensia „.dll” si „.jar” in vederea realizarii aplicatiei de comunicare cu robotul.

Cerințe preliminare

Pentru a rula leJOS NXJ pe Microsoft Windows veți avea nevoie de un driver potrivit pentru portul USB de pe PC. Dacă ați instalat software-ul standard de joc Lego Mindstorms, un driver potrivit a fost deja instalat. Dacă nu doriți să instalați software-ul de pe joc Lego se poate gasi un driver de la alt producator.

Instalare

- Extrage fișierele. Un subdirector numit lejos_nxj va fi creat.
- Setăți in Environment Variable NXJ_HOME la calea completă a directorului lejos_nxj.
- Adăugați directorul lejos_nxj / bin in PATH.

Bluetooth Stack

Dacă doriți să comunicați cu NXT prin Bluetooth, veți avea nevoie de un dispozitiv Bluetooth sau un suport intergat în PC, și un software Bluetooth. leJOS NXJ a fost testat cu Microsoft și Widdcomm, dar ar trebui să funcționeze și cu alții.

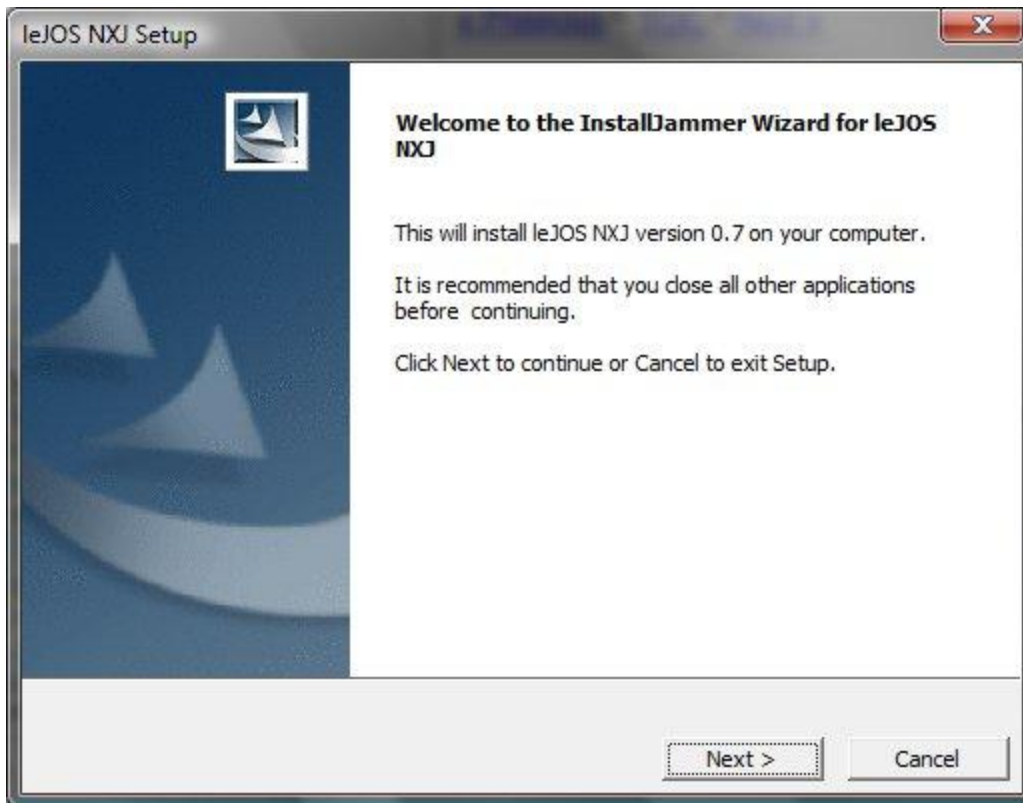
Puteți folosi leJOS NXJ fără Bluetooth folosind doar conexiunea USB.

Rularea interfeței grafice de instalare

Run leJOS_NXJ_0.7-Setup.exe și veți vedea următorul ecran:

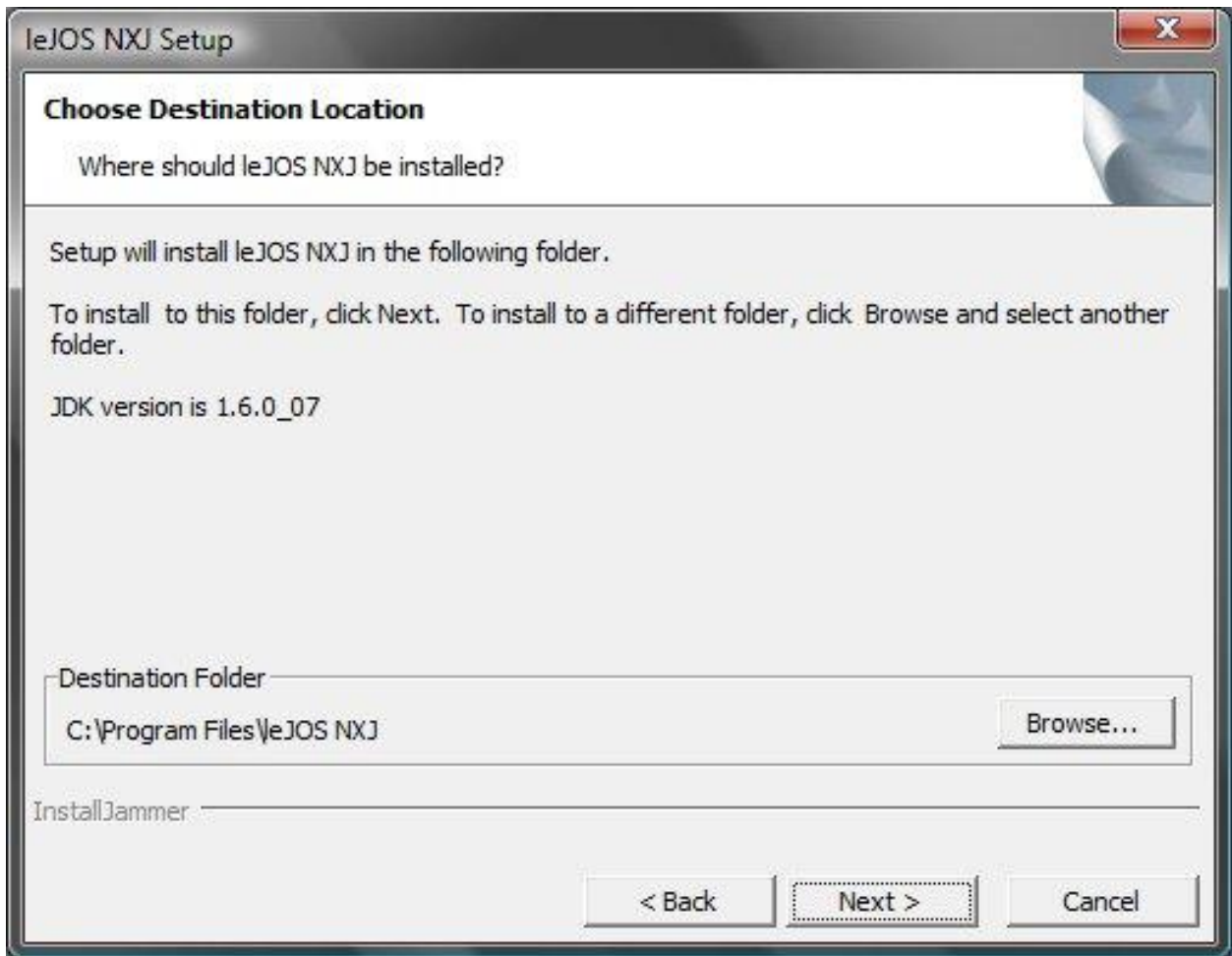


Selectați "Da" și veți vedea:



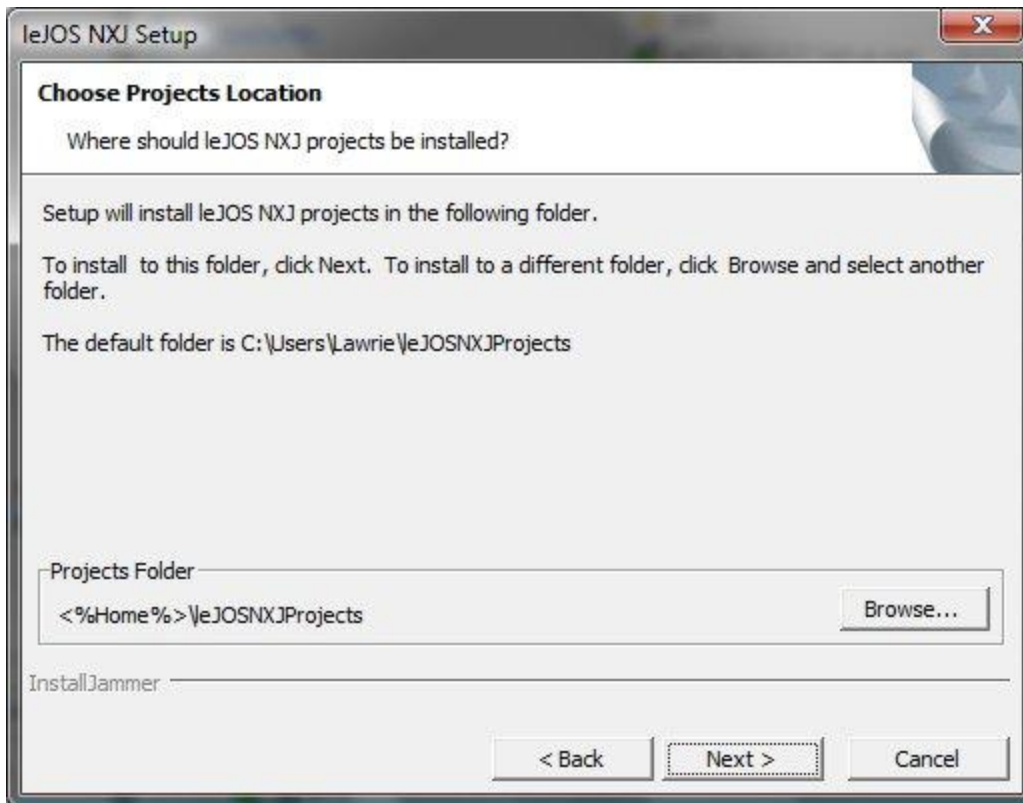
Rețineți că Installjammer este un software open source folosit pentru a produce programul de instalare.

Faceți clic pe "Next și veți vedea:



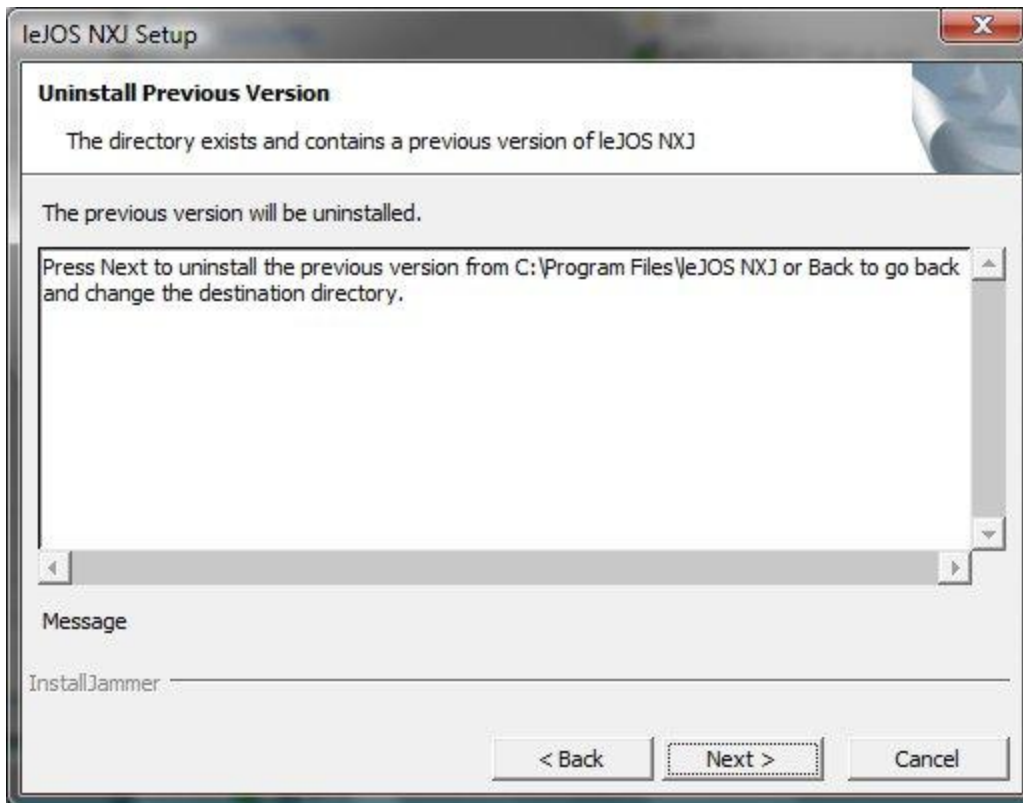
Puteți schimba destinația în cazul în care aveți nevoie. Click pe "Browse" pentru a schimba destinația. Versiunea JDK ce a fost detectata este afișata pe acest ecran.

După ce ați selectat destinație, faceți clic pe "Next" și veți vedea:

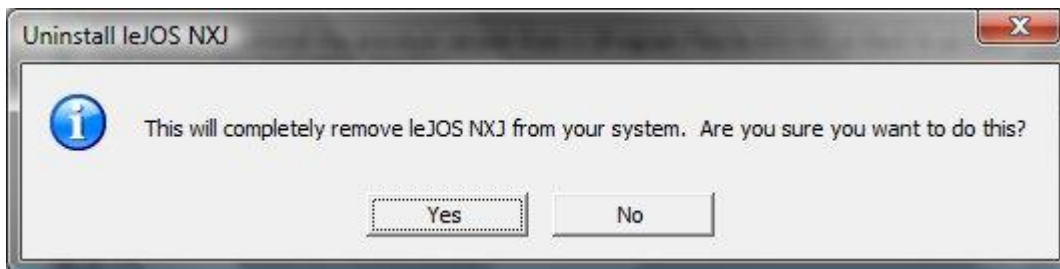


Din nou, puteți schimba destinația pentru proiectele leJOS. Locația implicită pentru leJOSNXJProjects este în directorul home al utilizatorilor. Pe Windows Vista aceasta este C: \ Users \ utilizator și pe XP este C: \ Documents and Settings \ utilizator.

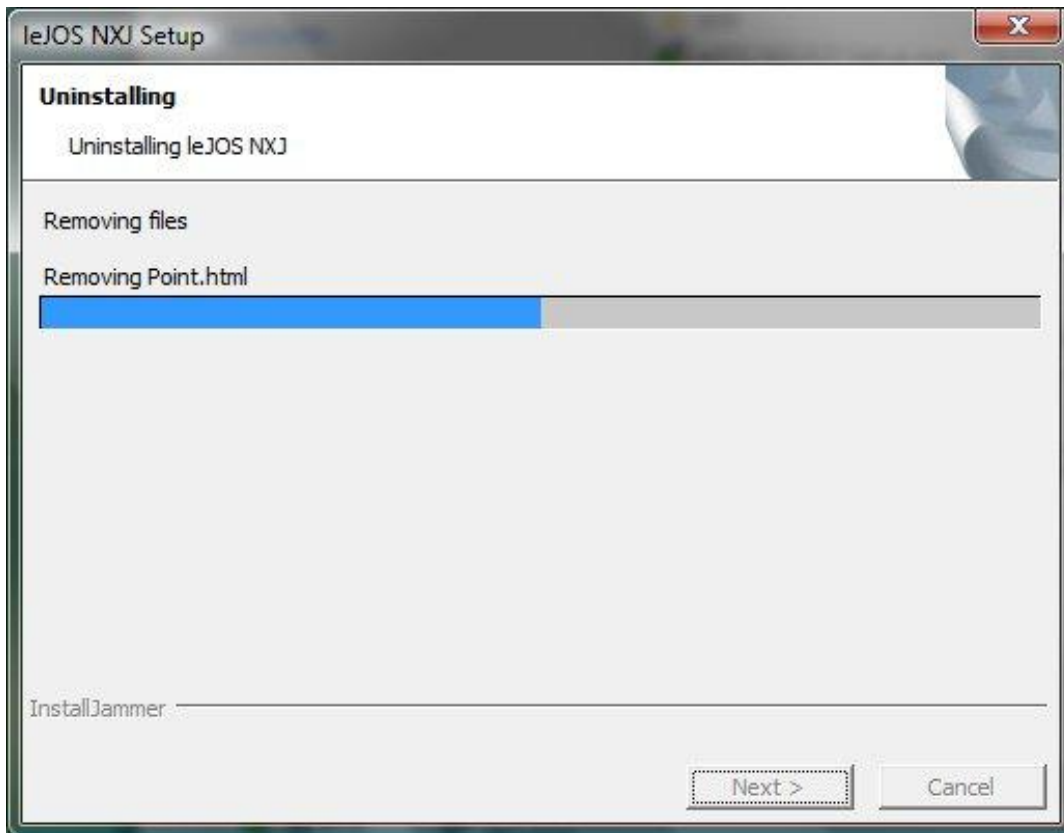
Toate sursele Java în leJOS NXJ sunt considerate ca proiecte care pot fi deschise în Eclipse și Netbeans. După ce ați selectat destinația proiectelor, instalarea va porni. Dacă aveți deja instalat leJOS NXJ în locația selectată, veți vedea:



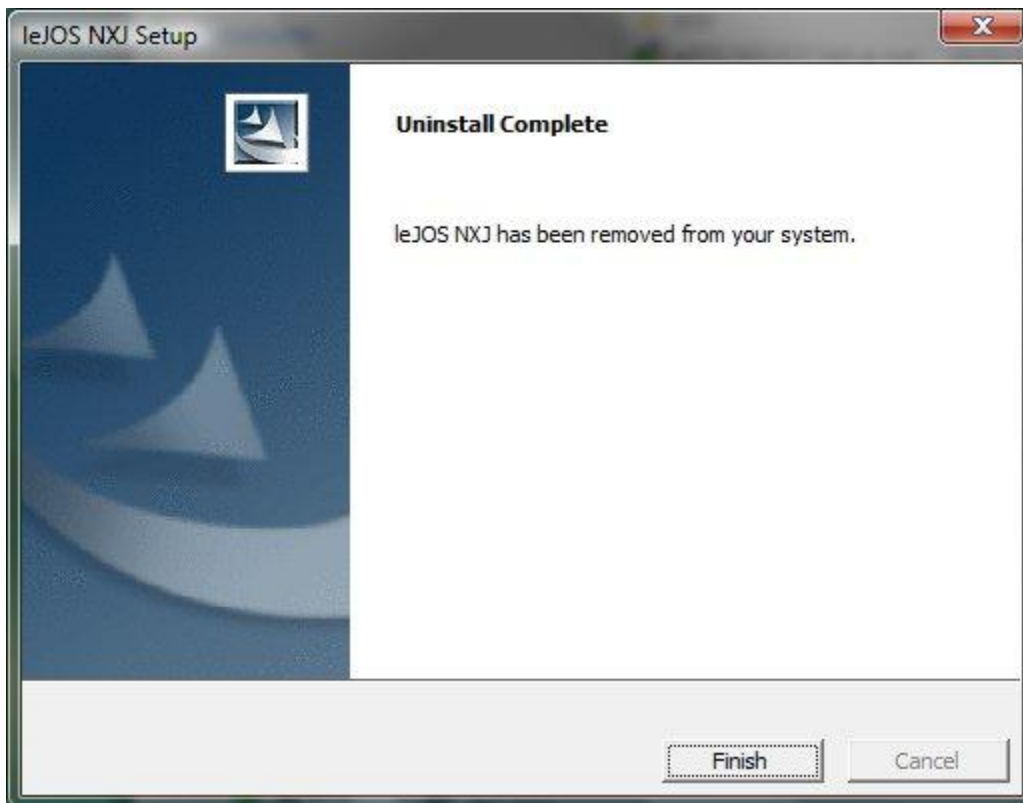
Faceți clic pe Next și versiunea anterioară va fi dezinstalată:



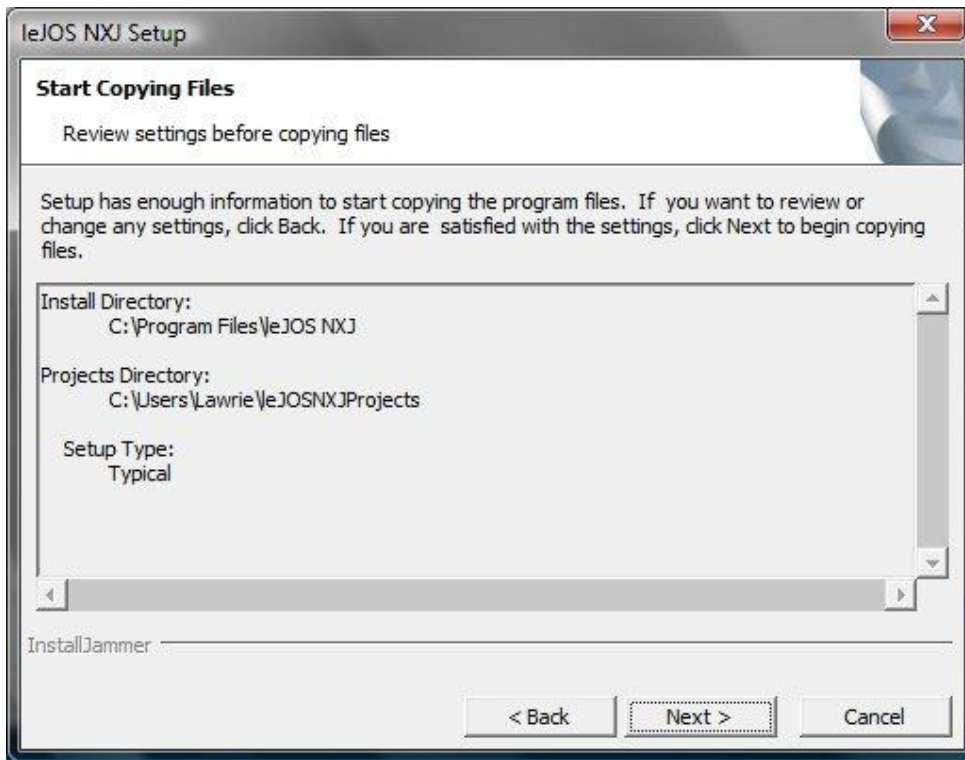
După ce ați confirmat că doriți ca versiunea veche să fie dezinstalată, veți vedea:



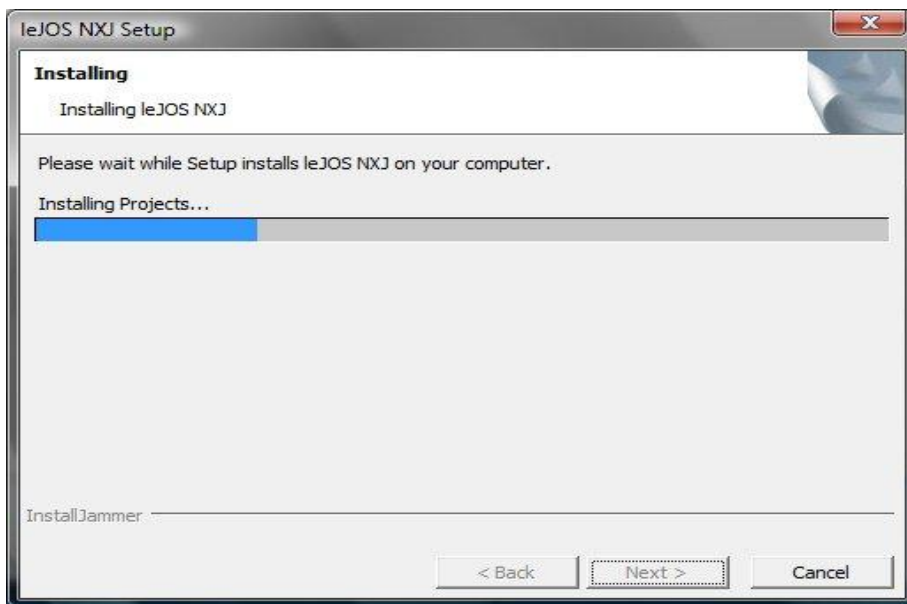
și apoi:



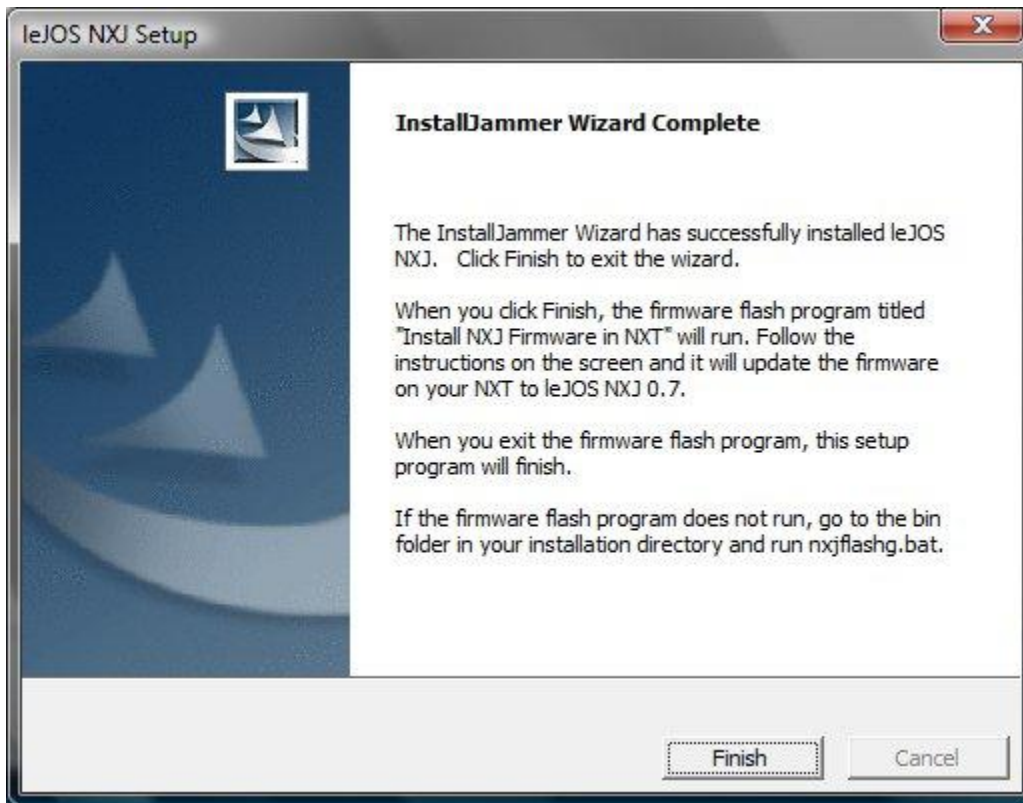
După ce orice versiune anterioară a fost dezinstalată, instalarea noii versiuni pornește și veți vedea:



Verificați ca destinație directoare sunt corecte și faceți clic pe "Next". Veți vedea:



Când instalarea software-ului este completă, veți vedea:



Când faceți clic pe "Finish" GUI versiune de firmware NXJ flash utilitate vor începe să vă permita bto de actualizare a firmware de pe unul din mai multe NXTs.Veți vedea:



Faceți clic pe "Start Program" și vi se va cere:



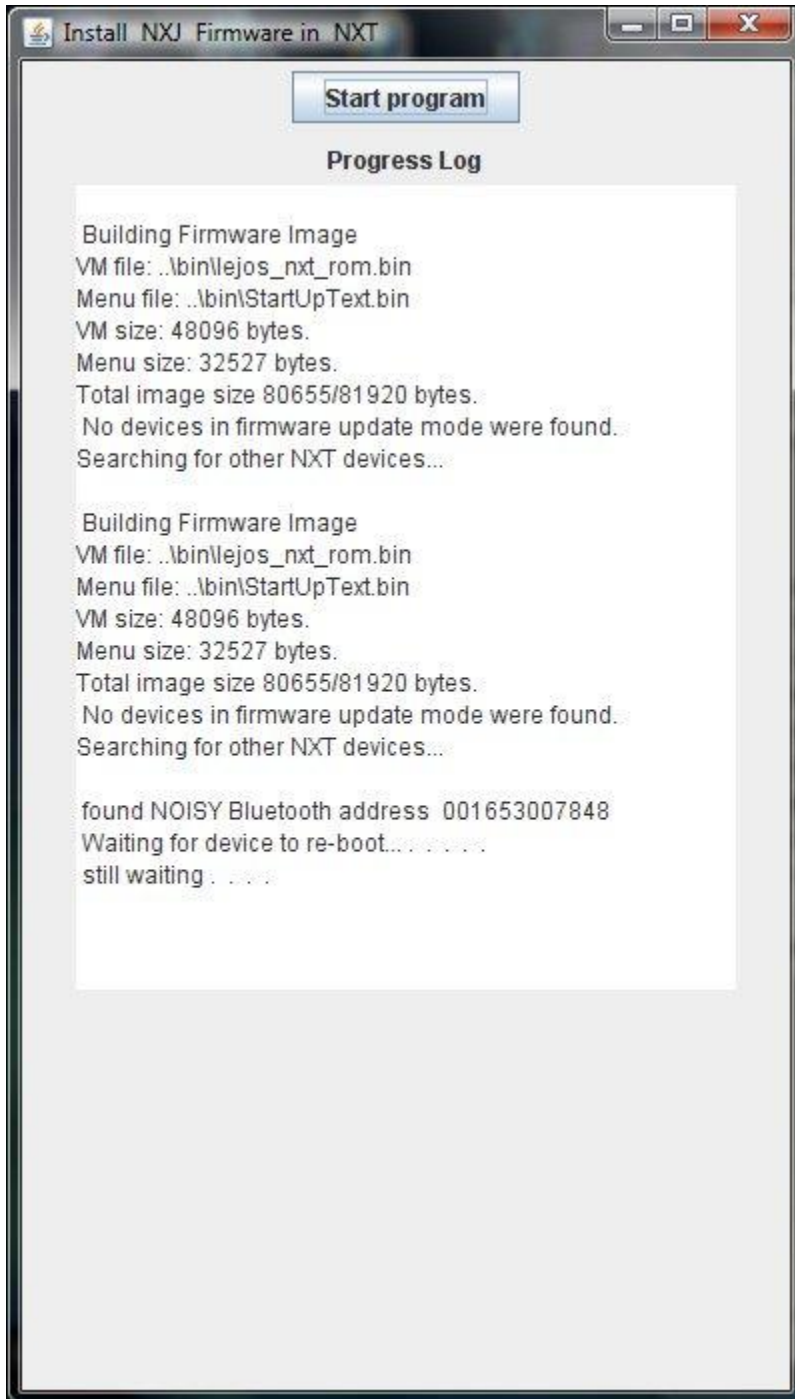
Faceți clic pe OK și vi se va cere:



Dacă selectați "Yes" toate fișierele de pe NXT sunt șterse. Este o idee bună să selectați deoarece fișierele de tip *.Nxj pot să nu funcționeze cu noul firmware. Apoi veți vedea:



Asigurați-vă că NXT -ul este conectat la PC prin cablu USB și pornit. Apoi, apăsați "OK" și ar trebui să vedeți niște mesaje, cum ar fi:



Când NXT -ul a fost actualizat, vi se va cere:



Dacă aveți mai multe NXT-uri de actualizat, faceți clic pe "Yes".
Când ați terminat, faceți clic pe "No" și utilitarul pentru flash va termina și instalarea va termina, și ați terminat.

Compilare și rularea primului program

Programele Java trebuie să fie compilate în clase înainte de a fi rulate. Pentru leJOS NXJ, toate clasele care trebuie rulate pe NXT trebuie să fie legate pentru a produce un fișier binar (cu extensia .Nxj) și, atunci acest fișier trebuie să fie încărcat la NXT.

Pentru a rula un exemplu de program, cum ar fi View.java probă, urmați acești pași:

Porniți o fereastră de comandă, și pentru a schimba directorul la folderul View:

```
cd %NXJ_HOME%\samples\View
```

Compilați programul cu comanda nxjc:

```
nxjc View.java
```

Apoi leagă, încarcă și rulează comanda nxj:

```
nxj -r View
```

Ar trebui să vedeți meniul pentru exemplul View pe NXT.

Compilare și Rularea programelor NXJ

Această secțiune descrie modul de a compila și rula programe leJOS NXJ dintr-o fereastră de comandă.

Cu toate acestea, programarea pentru leJOS NXJ este cel mai bine realizată folosind un Mediu de Dezvoltare Integrat (Integrated Development Environment). IDE are un editor direct de sintaxă care vă arată orice erori de sintaxă în program, mai degrabă decât să așteptați până când veți compila programul și apoi să arate o listă de erori. Aceasta, împreună cu culoare de codificare a sursei, formatare automată a codului, afișând numele metodelor și semnăturile, extinderea și restrângerea unor părți din program, și de multe alte caracteristici de editare, vă ajută să creați un program mult mai rapid și mai plăcut. Dar avantajele IDE nu se termină aici: te ajută, de asemenea, cu crearea și realizarea proiectelor, depanare (debugare), generatoare de documentație, și crearea de interfețe utilizator. Java IDE pune toate instrumentele Sun Java și o varietate de alte instrumente la îndemână. Face simplă utilizarea de noi instrumente, fie prin utilizarea de plug-in-uri sau prin integrarea instrumentelor externe.

IDE-urile sunt ușor de configurat și de utilizat și ar trebui să le utilizeze pentru toată programarea leJOS - chiar și cele mai simple proiecte.

Puteți produce programe leJOS NXJ cu orice Java IDE. Acest ghid are în prezent secțiuni privind modul de utilizare două din cele mai populare Java IDE-uri: Eclipse și Netbeans.

Folosirea comenzilor leJOS NXJ de linie de comandă

Comenziile pentru compilarea, conectarea și încărcarea programelor leJOS NXJ sunt:

- nxjc
- nxjlink
- nxjupload
- nxj

Rețineți că, în mod normal, ai nevoie doar de comenzile nxjc și nxj, deoarece nxj este echivalentul a nxjlink urmat de nxjupload.

Trebuie să deschideți o fereastră de comandă pentru a executa aceste comenzi.

nxjc – compileaza un program

Compilează unul sau mai multe fișiere de Java.

Utilizarea: nxjc <java-files>

Exemplu:

```
nxjc View.java
```

nxjc apelează javac cu parametrii:

- -bootclasspath <path to classes.jar>
- <java-files>

-bootclasspath este setat pentru că leJOS nu folosește clasele standard java.lang, dar are propriile versiuni în classes.jar.

nxjlink – leaga(linkeaza) un program

Apeleaza linker-ul leJOS NXJ.

Utilizare: nxjlink [-v|--verbose] [-g|--debug] [-a|--all] main-class -o <binary>

Exemplu:

```
nxjlink -v Tune -o Tune.nxj
```

Leaga clasa principala specificata cu oricare clase cu care se leaga în directorul curent și cu clasele standard leJOS din classes.jar pentru a produce un program binar NXJ care poate fi încărcat și rulat.

Flagurile -v sau - verbose produc o listă de numele cu claselor și semnăturile metodei incluse în binar pentru a fi trimis la ieșire. Această ieșire este extrem de utila pentru depanare (debugare).

Flagurile -g sau - debug determină includerea în program a unui debug monitor. Aceasta permite ca programul să fie întrerupt în timp ce se execută (prin apăsarea tastei Enter ESCAPE +) și stiva scoate excepțiile neprinse apar.

Linker-ul îndepărtează metodele care nu sunt utilizate. Specificați -a sau - all, pentru a include toate metodele, indiferent dacă acestea sunt utilizate sau nu. Acest lucru ar trebui să nu fie necesar.

Folosiți-h sau - help pentru a imprima de opțiuni.

nxjupload – incarca un program

Utilizare: nxjupload [-b|--bluetooth] [-u|--usb] [-d|--address address] [-n|--name name] [-r|--run] <binary>

Exemplu:

```
nxjupload Tune.nxj
```

Incarca fisierele binare (. Nxj). În mod implicit USB este încercat prima data și apoi Bluetooth-ul. În cazul în care flagul - Bluetooth este specificat, doar funcția Bluetooth este încercat. Dacă - USB este specificat, doar USB este încercat.

Când funcția Bluetooth este utilizata, o căutare pentru dispozitive Bluetooth, se face, cu excepția cazului în care flagul -address este stabilit, atunci când un dispozitiv cu adresa data este conectat.

Parametrul - name limiteaza căutarea la un NXT cu denumirea dată. Dacă acest lucru nu este specificat, nxjupload încearcă să se conecteze la fiecare NXT pe care le găsește și se va încărca la primul NXT la care se conectează cu succes.

În cazul în care parametrul - run este specificat, programul este rulat după ce a fost încărcat.

nxj – leaga, incarca si ruleaza un program

Utilizare: nxj [options] main-class

Exemplu:

```
nxj -r Tune
```

Comanda `nxj` leaga si incarca un program a leJOS NXJ. Este echivalentul a `nxjlink` urmat de `nxjupload`.

Orice optiune pentru `nxjlink` si `nxjupload` poate fi specificata.

Numele default al binarului este `<main-class>.nxj`, de exemplu `Tune.nxj`.