



Sistem pentru bicicletă

Absolvent
Ionescu Mircea Mihail

Coordonatori
Conf. Dr. Alexe Bogdan
Drd. Dumitriu Andrei

Inspirația proiectului

- Produsele de pe piață:
 - Inestetice (display)
 - Necustomizabile
 - Fără analiză a datelor
 - Scumpe
 - Stocare de date in cloud
 - Nu detectează semne de circulație





Vedere
artificială





Vedere
artificială



UART



Semnal
binar





Vedere
artificială



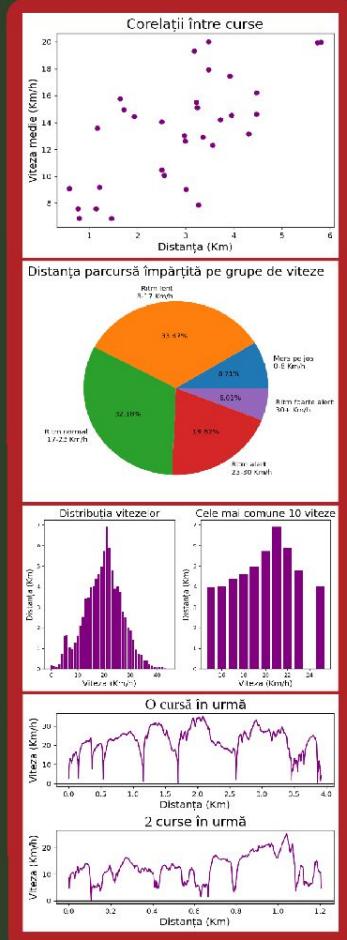
UART



Analiză
de date



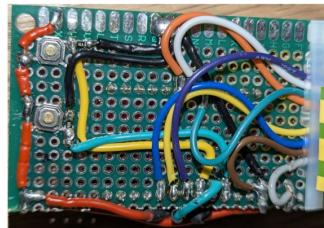
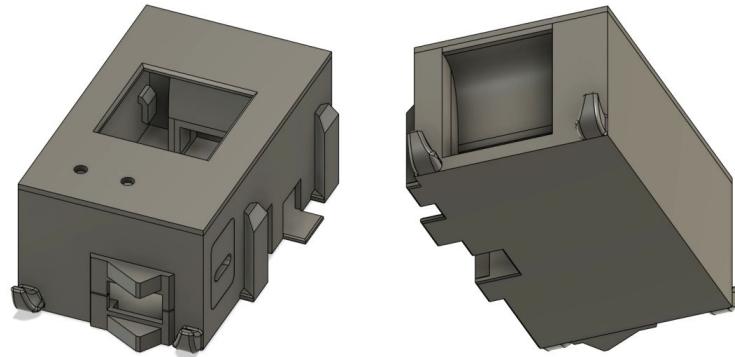
microSD

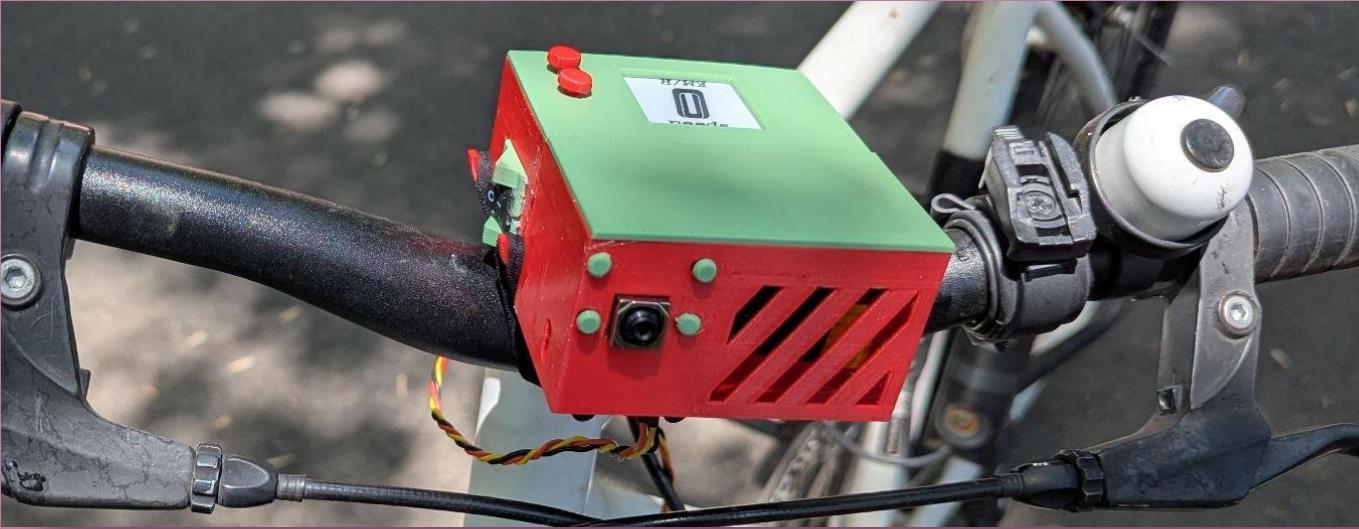


Semnal
binar

Contribuția proprie

- Primul commit: 28 Mar 2024
- Software:
 - 400+ commit-uri
 - 5200+ linii C++
 - 1500+ linii Python
- Hardware:
 - Arhitectura sistemului electronic
 - 4 versiuni principale de hardware (modele + PCB)
 - Modelele 3D
 - Zeci de carcase imprimate





Camera de bicicletă

stop 94.1



crossing 91.2



give-way 91.7



wrong way 97.8



no bikes 94.8



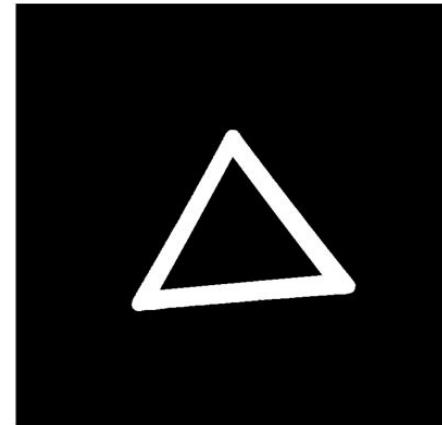
Recunoașterea

- Recunoaște 5 semne:
 - Cedează trecerea
 - Accesul interzis
 - Oprire
 - Presemnalizare trecere pietoni
 - Accesul interzis bicicletelor



Recunoașterea

- Potrivire cu şablonul asupra regiunilor de interes
- O mască pentru fiecare culoare
 - roşu deschis
 - roşu închis
 - alb
 - negru



Recunoașterea

- Se caută forma semnului
- Se încadrează într-o fereastră
- Se transformă perspectiva
- Se compară cu şablonul



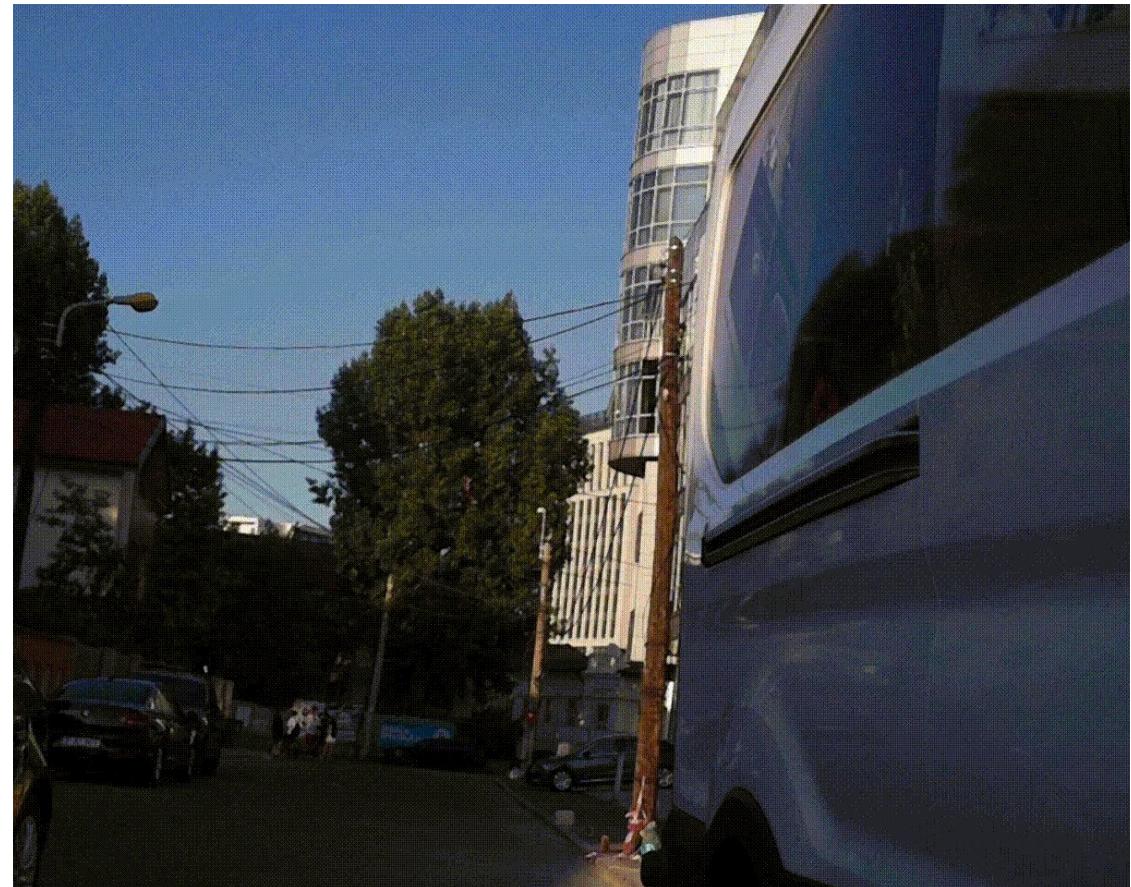
Cazuri nefavorabile

- pierderea unor detectii:
 - Reflexii pe suprafața semnelor
 - Strălucirea unei lumini
 - Colțuri obfuscate
 - Semne deteriorate sau greșite
- Detectii eronate
 - Forme simple confundate
 - Anomalii la nivel de pixeli



Rezultate

- 6 KM, 35 minute
- 93.5% scor recall
 - 421 recunoașteri corecte
 - 29 recunoașteri false





Calculatorul de bicicletă

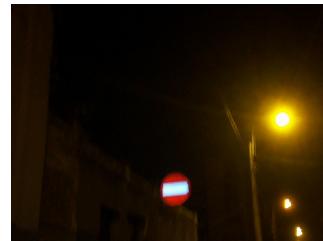
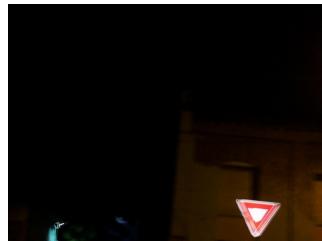
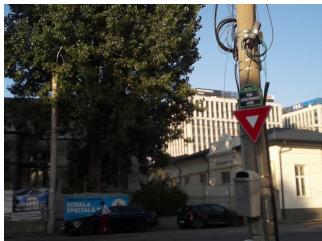
Calculatorul de bicicletă

- Metrici importante
 - Viteză
 - Viteză medie
 - Timp
 - Distanță
- Navigare intuitivă





Transmiterea semnului recunoscut



Stocarea datelor

- MicroSD accesibil



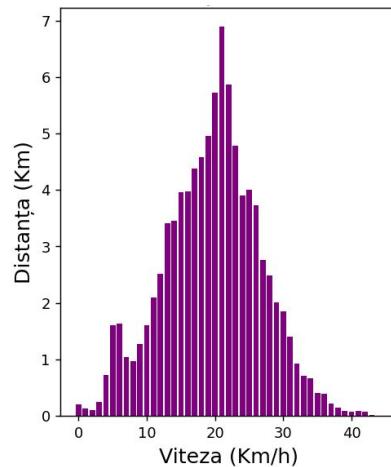
Scenariu dificil

- Noapte
- Groapă canalizare
- Stradă pietruită

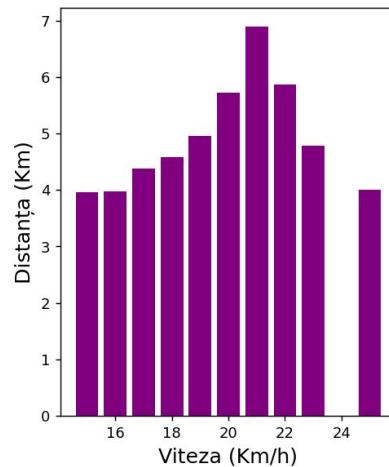


Analiza de date

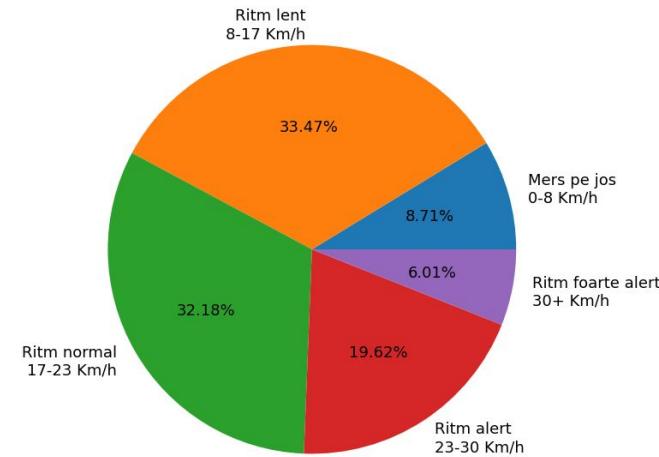
Distanță per viteză



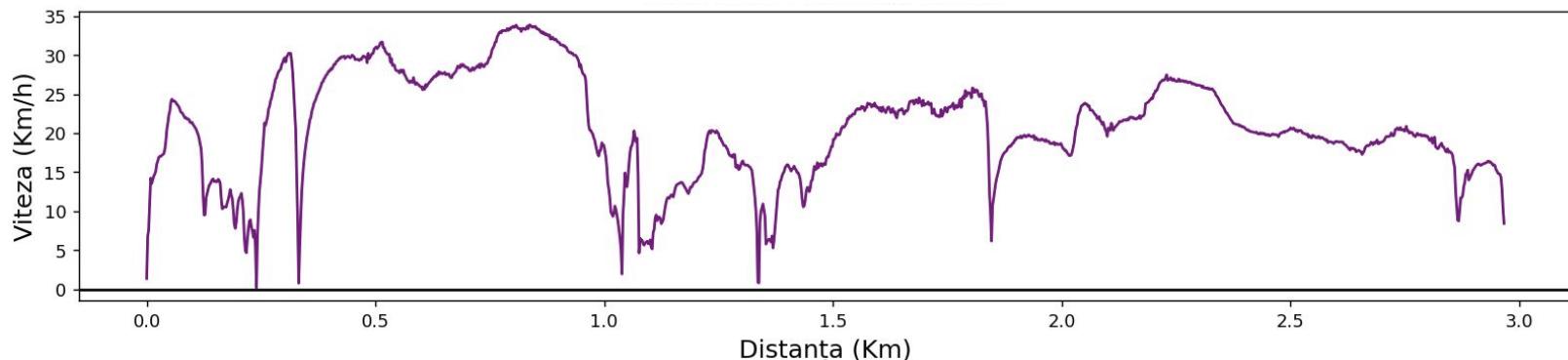
Top 10 viteze



Distribuția vitezelor



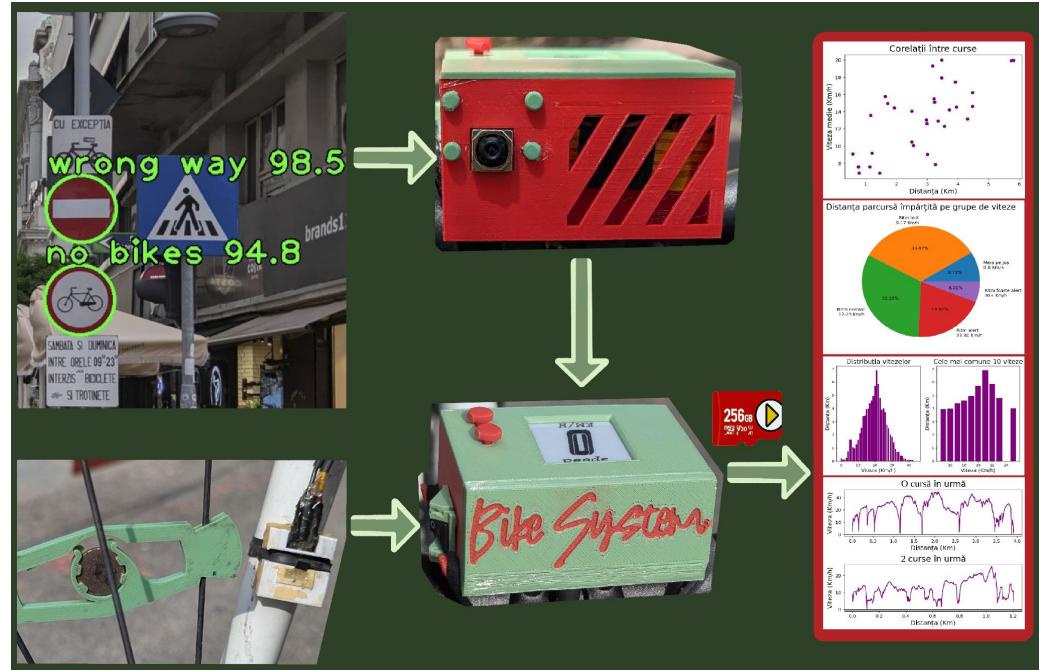
O călătorie, distanță în funcție de viteză



Concluzii

Concluzii

- Sistemul modular, robust și fiabil
- Destinat pasionaților de progresul personal
- Util în timp real și retrospectiv
- O platformă pentru extinderea cu metrii personalizate



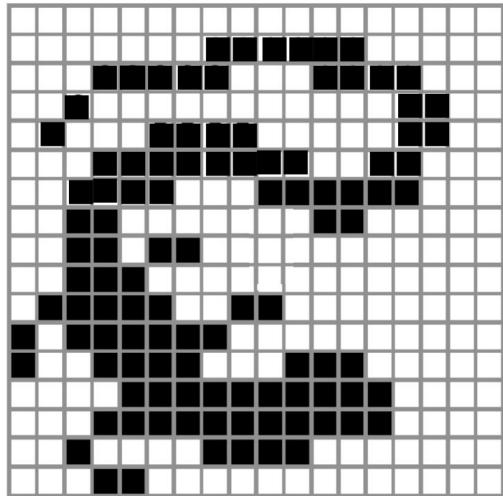
Anexe

De ce nu 100% pentru cazul ideal

- řablon de 100x100 Px
- Margine incertă



Algoritm componente conexe



(a)

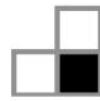
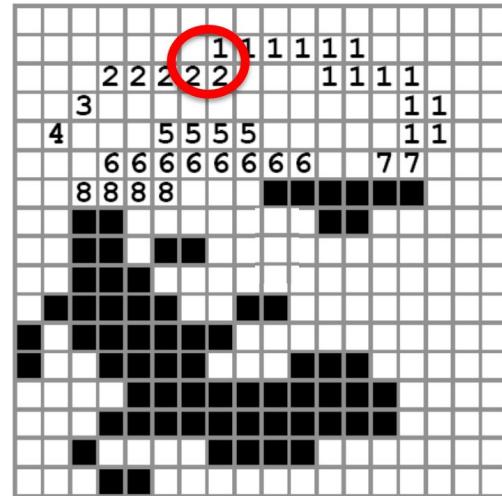


(b)

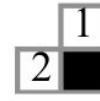


(c)

aceeași componentă
conexă – preia eticheta



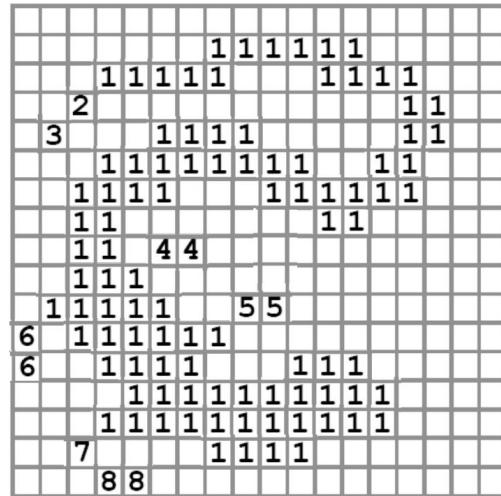
(d)



(e)

altă componentă
conexă – adaugă etichetă

aceeași componentă
conexă – etichete diferite



Tabel de echivalență
 $\{1, 2, 7\}$

$\{3\}$

$\{4\}$

$\{5, 6, 8\}$

Semne rotunde?

- Transformare perspectivală a cercului
- Compensare rotire folosind puncte cheie



Font și semne

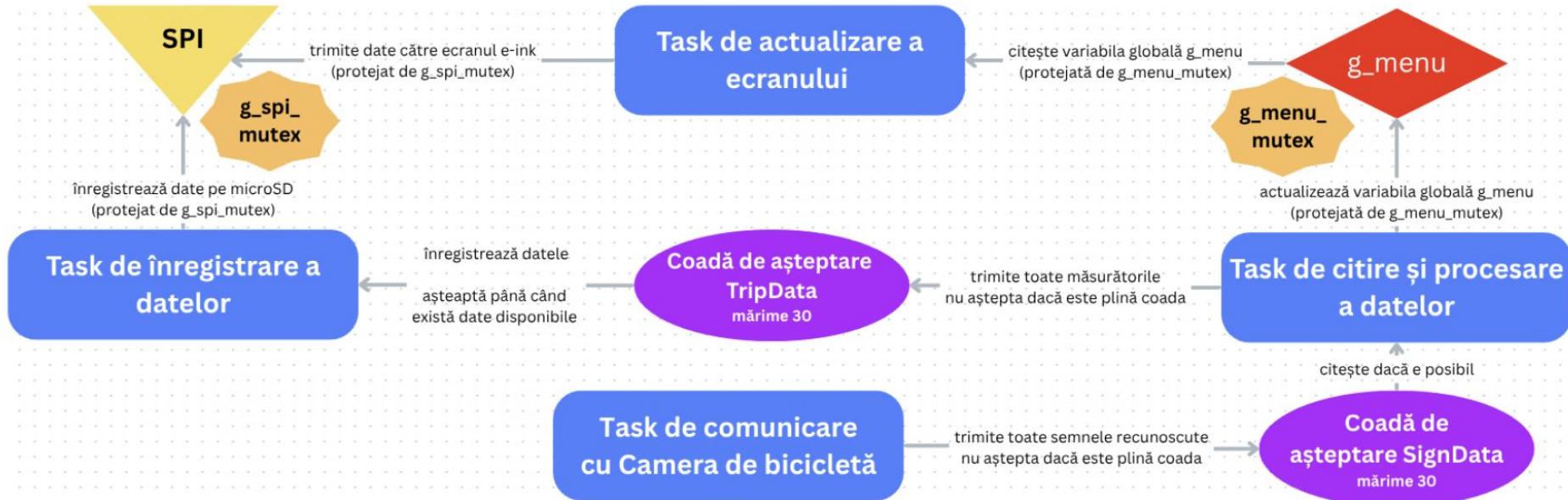
- Downscale imagine originală
- Ajustări în Krita sau prin scripturi
- Cod de generare de header c++





give-way 71.8

Diagrama procese



Schemă electrică

