

# InGENIOUSly Continental 2016

## Regulament

### Capitolul I - Descrierea concursului:

**Art. 1** Organizatorul Concursului este **SC Continental Automotive Romania SRL**, cu sediul în Str. Siemens, Nr. 1, oraș Timișoara, județ Timiș, înregistrată în Registrul Comerțului cu nr. J35/229/2000, cod unic de înregistrare RO12817173, **Persoană de contact:** Maria Marcovici (tel. +40 256 251505, email: [maria.marcovici@continental-corporation.com](mailto:maria.marcovici@continental-corporation.com))

**Art. 2** Denumirea oficială a Concursului este "InGENIOUSly Continental". Această denumire se va regăsi pe toate materialele de promovare ale Concursului precum și pe testele tehnice administrate participanților la Concurs.

**Art. 3** Concursul are ca **scop** stimularea profesională individuală a studenților, cu respectarea legislației în vigoare precum și a reglementărilor interne din instituțiile de învățământ participante.

**Art. 4** Durata de susținere a Concursului este de minim trei luni calendaristice.

**Art. 5** Concursul se desfășoară o singură dată în fiecare an universitar.

### Capitolul II – Condiții de participare:

**Art. 6** Vor fi considerați eligibili pentru Concurs doar studenții înscriși la învățământul de zi, la una din următoarele facultăți cu profil tehnic:

1. Automatică și Calculatoare;
2. Electronică și Telecomunicații;
3. Informatică;
4. Electrotehnică;
5. Mecanică;
6. Management în Producție și Transporturi.

### Capitolul III - Înscrierea participanților:

**Art. 7** Înscrierea participanților se va face exclusiv electronic, folosindu-se în acest sens adresa web <http://ingeniously.conti-online.com/>

**Art. 8** Înscrierea altor persoane (cărora nu li se adresează prezentul Concurs, cf. Cap. II, Art. 8 din prezentul Regulament) este nulă de drept. Înscrierea participanților de drept cu date false sau greșite conduce în mod automat la anularea dreptului de participare și de a primi un premiu pentru persoanele în cauză.

**Art. 9** Pentru a se putea organiza competiția tehnică este necesară înscrierea a minim 30 de candidați participanți precum și obținerea de rezultate de trecere la testul tehnic a cel puțin 15 candidați. Aplicațiile vor fi făcute individual, iar echipele vor fi formate de către organizator.

**Art. 10** Concursul se va desfășura în perioada 22 februarie – 2 iunie 2016.

**Art. 11** Înscrierea la concurs se poate face până în data de 22 Ianuarie 2016.

**Art. 12** Organizatorii se angajează să păstreze, conform prevederilor legale, confidențialitatea datelor cu caracter personal furnizate de concurenți și să nu le utilizeze în alte scopuri.

## Capitolul IV – Desfășurarea concursului:

**Art. 13** Obiectul concursului: dezvoltarea unui sistem pentru mașină care să recunoască semnele de circulație și să reacționeze ca atare, în final realizând parcurgerea unui traseu complex pe baza semnelor de circulație și afișarea de date pe un display. Pentru realizarea acestuia fiecare echipă va avea la dispoziție un buget de 500 euro din care vor fi cumpărate componentele necesare.

**Art. 13a** Pentru achiziția de componente se vor realiza facturi cu datele firmei pentru decontarea sumelor respective. Factura trebuie să conțină toate datele enumerate mai jos. Mentorul Hw este persoana care coordonează toate comenzile.

**Customer: CONTINENTAL AUTOMOTIVE ROMANIA SRL**

**Fiscal code:** RO12817173

**Registration no:** J35/229/2000

**Address:** Siemens Street No.1, 300704 Timisoara

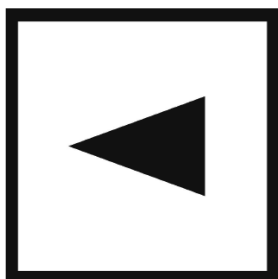
**Bank details:** ING Bank Timisoara

**Account:** RO13INGB0002001182570711

**Art. 14** Cerințele tehnice generale, care vor fi evaluate în cadrul probei finale:

Mașina este capabilă să recunoască indicatoarele de circulație definite în regulament și va fi testată inițial prin parcurgerea unui traseu simplu, prevăzut cu două indicatoare, iar în ultima probă a acestei etape va fi realizat întregul parcurs.

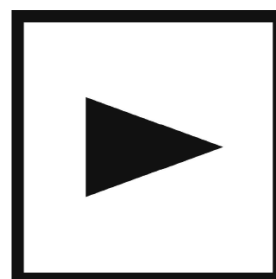
- a. Prima sarcină presupune dezvoltarea unui sistem pentru mașină care să permită recunoașterea statică a semnelor de circulație: Obligatoriu Înainte, Obligatoriu la dreapta, Obligatoriu la stânga, Stop, Interzis. Un membru din juriu va plasa în fața camerei consecutiv fiecare indicator descris mai jos, timp de maxim 10 secunde. Pentru fiecare indicator identificat se va afișa pe telefon, laptop, display dedicat, o pictogramă cu semnul de circulație real/ folosit în legislația rutieră română.



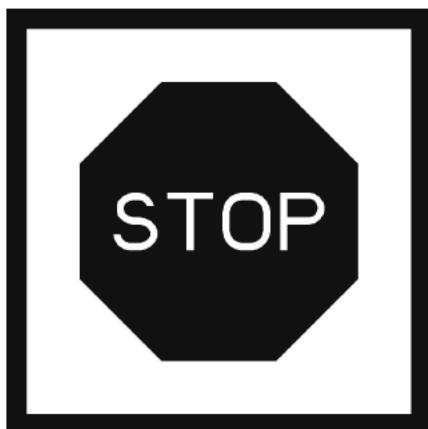
Obligatoriu Stânga



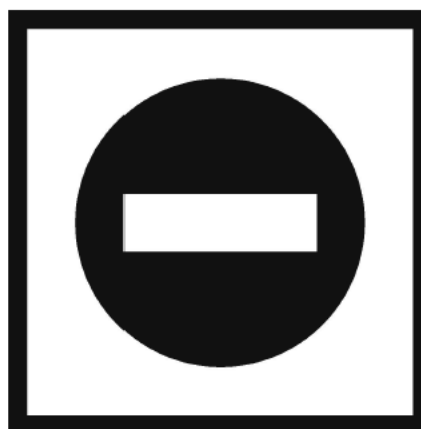
Obligatoriu Înainte



Obligatoriu Dreapta



Stop



Acces Interzis

- b. Să se dezvolte un sistem care permite mașinii să parcurgă un traseu simplu, doar prin urmărirea indicatoarelor de direcție (stânga/dreapta) și a indicatorului de stop. Proba se încheie cu succes când mașina se oprește în fața indicatorului de stop.
- c. Ultima probă constă în dezvoltarea unui sistem care permite mașinii să parcurgă întregul circuit pe baza indicatoarelor. Doar prin urmărirea tuturor indicatoarelor va fi posibil să finalizați această probă și să ieșiți din traseu. În momentul întâlnirii indicatorului interzis mașina se va întoarce 180grade și va continua traseul respectând indicatoarele.
- d. O probă surpriză poate fi comunicată echipelor cu cel puțin o săptămână înainte de finală.

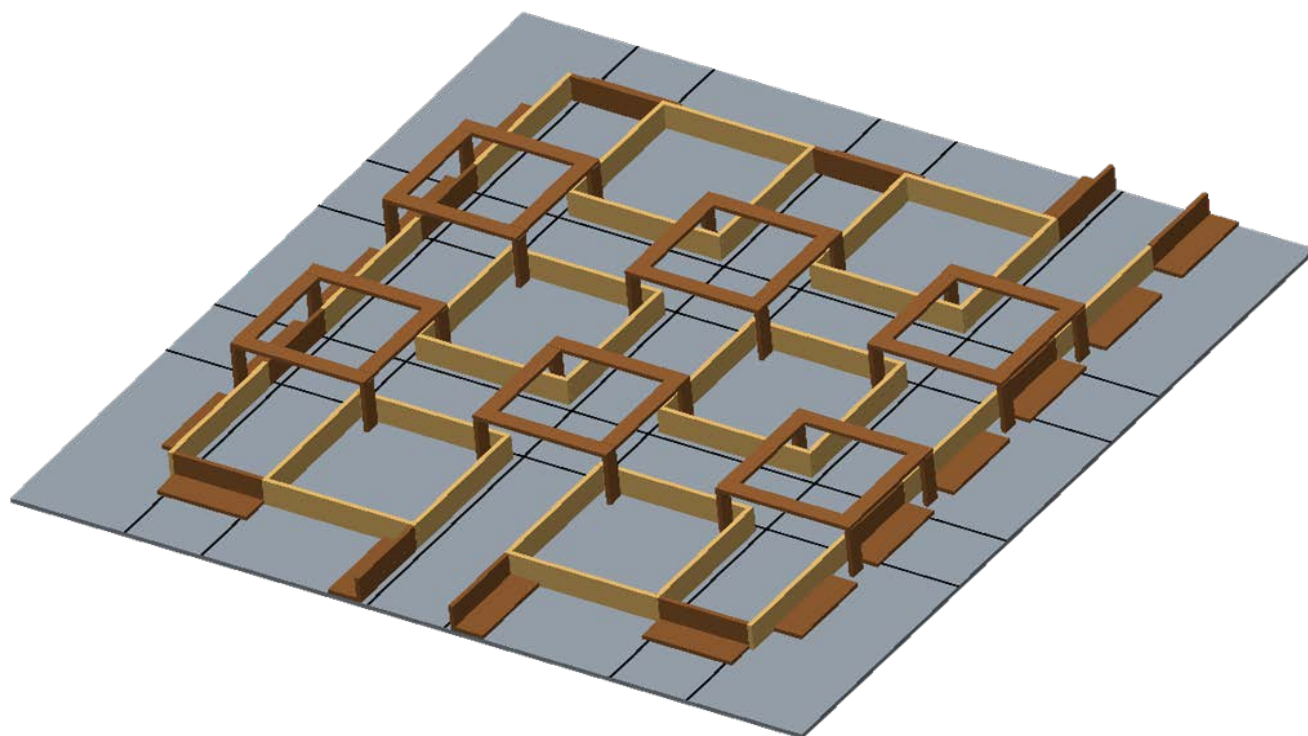
**Art. 14.1** Fiecare echipă are la dispoziție 4 minute pentru a termina proba 2, respectiv 5 minute pentru a termina proba 3 de concurs.

**Art. 14.2.** Cronometrarea începe din momentul invitării echipei la start și se finalizează la semnalul optic/sonor la alegere.

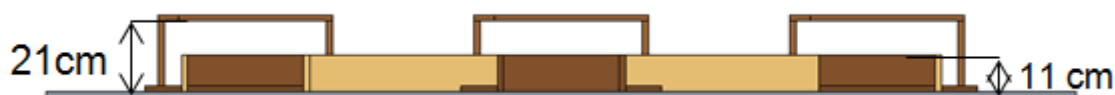
**Art. 14.3** Dacă din diferite motive, o echipă nu poate termina proba de concurs, echipa are dreptul de a fi reprogramată pentru a o susține din nou la finalul sesiunii pentru proba respectivă, urmând a fi penalizată cu 50% din punctele acordate pentru aceasta. Pentru intervenții asupra mașinuței, sunt acordate maxim 10 minute.

**Art. 14.4.** Traseul este modular și poate fi configurat într-un format diferit de imaginile de mai jos. Imaginile sunt date cu titlu exemplificativ.

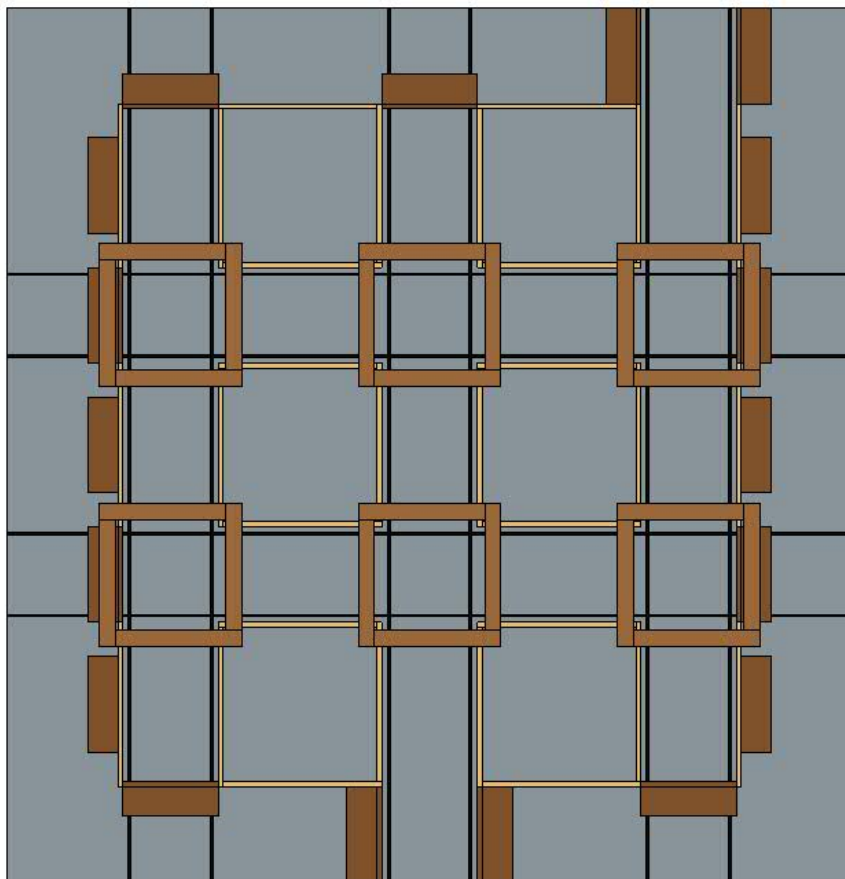
Dimensiunile tuturor componentelor traseului vor urma specificațiile de mai jos, amplasarea intrării / ieșirii se poate modifica.



Descriere:



- › Lățimea străzii este de 35cm
- › Clădirile au lungimea/lățimea de 60cm
- › Clădirile au înălțimea de 11cm
- › Spațiul de sub porți este de 21cm
- › Dungile negre care simbolizează trotuarul au o grosime de 1 cm și sunt situate la 2cm de pereții din stânga respectiv din dreapta.



#### Art. 14.5. Cerințele tehnice – Mecanice

- a. 4WD Șasiu – **obligatoriu**
- b. 1x șasiu de aluminiu
- c. 4x roți
- d. Dezvoltarea carcasei circuitului imprimat în Catia V5 sau Creo
- e. Producerea carcasei circuitului imprimat prin prototipare rapidă (doar prin 3D printing)
- f. Dimensiunea maximă: 200 mm x 170 mm x 105 mm
- g. Dimensiunile mașinuței să se încadreze într-un paralelipiped având dimensiunile: 190 mm x 160 mm x 260 mm

#### Art. 14.6. Cerințele tehnice – Hardware

- h. 4WD Șasiu – **obligatoriu**
- i. 4x motoare fără codificare standard
- j. Surse de putere: acumulatori sau baterii – **obligatoriu**
- k. Dezvoltarea circuitului imprimat (PCB)
- l. Dezvoltarea și integrarea senzorilor
- m. Dimensiunea maximă: 150mm x 70mm

#### Art. 14.7. Cerințele tehnice – Software

- n. Recomandare pentru dezvoltarea programului:
  - i. Programator AVR-ASP, PonyProg, JTAG\_ICE clone
  - ii. Android Studio
  - iii. Eclipse, GDB.

## Art. 15 Dezvoltarea proiectului în timp:

Month	February		March					April				May				June
Week Cal.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Days	22	29	1-4	7-11	14-18	24	4-8	11-15	18-22	26	2-6	9-13	19	23-27	2	
Start of competition	→															
Milestone review 1																
Milestone 2 preparation																
Milestone review 2																
Milestone 3 preparation																
Milestone review 3																
Final Competition																X

**Art. 16** Sunt stabilite 3 evaluări intermediare, numite Milestone. Pentru fiecare Milestone echipa trebuie să pregătească o prezentare PowerPoint, ce trebuie să conțină elemente din toate disciplinele și să nu depășească mai mult de 10 minute. Prezentarea este acceptată doar dacă se folosește modelul agreeat de companie. Acesta va fi pus la dispoziția fiecărei echipe la începutul concursului. Prezentarea este livrată înainte de Milestone cu minim 24 de ore, organizatorului competiției, Leontin Dumitrana (tel. +40 256 251741, email: Leontin.Dumitrana@continental-corporation.com). Cele trei evaluări intermediare sunt detaliate mai jos:

### Art. 16.1 Criterii de evaluare pe discipline – Management de Proiect, Test, System

Milestone 1		Milestone 2		Milestone 3	
Date: 24.03.2016		Date: 26.04.2016		Date: 19.05.2016	
Disciplina	Criteria	Discipline	Criteria	Discipline	Criteria
PM, Testare si Quality	Planificare (Activitati, durata, resurse)	PM, Test and Quality	Strategia de testare (pentru toate disciplinele)	PM, Test and Quality	Rapoarte de Testare (pentru HW/MD/SW)
	Creare Specificatii		Definirea Specificatiilor de Test + Rata de Acoperire cu Teste a Specificatiilor		Rata testelor trecute / Rata de Acoperire a Cerintelor + Informatii despre teste ( cine si cand a executat testul, status si pasii parcursi in cazul in care testele nu au fost trecute)
	Lista de materiale necesare (BOM)		Design inghetat pentru HW/MD/SW		Testarea Masinii
			Raportarea Starii Proiectului		Lectii Invatate din inGENIOUSly
					Raportarea Starii Proiectului

### Explicație - Milestone 1

#### “Planificare (Activitati, durata, resurse)”

i. Crearea unei descrieri a proiectului (e.g. planul proiectului) care să fie actualizată de fiecare dată când caracteristici importante ale acestuia sunt modificate. Caracteristici necesare a fi luate în considerare:

- denumirea proiectului
- obiectivele proiectului
- echipa de proiect (inclusiv canale de comunicare)
- infrastructura necesară (e.g. aplicații, instrumente)
- evaluarea stării proiectului (inclusiv criterii de verificare, mod de a evalua)
- stocarea, versionarea, accesul la diferitele produse ale echipei de proiect (e.g. fișiere)
- identificarea componentelor folosite în construirea produsului
- strategia de testare (e.g. etape, nivel de acoperire)

ii. Urmărirea costurilor aferente componentelor necesare pentru a proiecta și pentru a construi produsul

iii. Evaluarea riscurilor și definirea de acțiuni în consecință

iv. Definirea de indicatori de performanță (și evaluarea acestora)

v. Înregistrarea deciziilor care au ca impact modificarea caracteristicilor proiectului

vi. Definirea activităților ce se desfășoară pe fiecare disciplină, planificarea și urmărirea acestora în timp

## **“Creare Specificatii”**

- i. Luând ca bază regulamentul concursului, se derivă cerințe care vor fi implementate în proiect, pentru fiecare disciplină (SW/HW/ME)
- ii. Înregistrarea cerințelor se va face într-un format care trebuie să:
  - identifice în mod unic fiecare cerință
  - conțină o descriere cât mai succintă și în același timp clară a cerinței
  - identifice autorul cerinței
  - identifice disciplina responsabilă de implementarea cerinței (SW/HW/ME)
  - ofere posibilitatea de a asocia/aloca teste care vor verifica nivelul de implementare al cerințelor (testele vor fi definite în termeni de: 1. pregătirea mediului de testare; 2. pași urmați în execuția testelor; 3. rezultate așteptate; 4. autorul specificației de test; 5. testorul ce execută testele; 6. rezultat obținut; 7. status test; 8. acțiuni în caz de deviații de la rezultatul așteptat)

## **“Lista de materiale necesare”**

- i. Toate componentele necesare pentru a construi produsul final, dar și pentru prototipurile intermediare sunt înregistrate în planul proiectului.

## **Explicație - Milestone 2**

### **“Strategia de testare (pentru toate disciplinele)”**

- i. Descrierea proiectului conține principiile de testare aplicate și modul în care testele se execută, atât "izolat", la nivelul fiecărei discipline, cât și în ansamblu (strategia de testare).
- ii. Strategia de testare impune gradul de acoperire al cerințelor cu teste. În același timp descrie și proporția de teste executate cu succes, necesară pentru a trece într-o fază următoare a proiectului.

### **“Definirea Specificațiilor de Test + Rata de Acoperire cu Teste a Specificațiilor”**

- iii. Se definește și, ulterior, calculează gradul în care cerințele sunt acoperite de teste, pentru a putea evalua, în final, gradul de acoperire la nivelul tuturor cerințelor.

### **“Design înghețat pentru HW/MD/SW”**

- iv. Pentru fiecare disciplină (SW/HW/MD) se înregistrează "design"-ul în descrierea proiectului. Formatul înregistrat va fi considerat înghețat, iar produsul final va trebui să fie dezvoltat în concordanță cu design-ul definit în acest moment.

### **“Raportarea Stării Proiectului”**

- v. Descrierea proiectului și planificarea în timp sunt actualizate, luând în considerare toate modificările aplicate de la ultimul milestone.

## **Explicație - Milestone 3**

### **“Rapoarte de Testare (pentru HW/MD/SW)”**

- i. Rapoartele de test sunt înregistrate pe baza unui șablon (inclusiv identificarea echipamentelor folosite, pași de executare a testului, autorul specificației, testor, rezultat obținut, acțiuni în cazul identificării de deviații)

### **“Rata testelor trecute / Rata de Acoperire a Cerințelor + Informații despre teste ( cine si cand a executat testul, status si pasii parcursi in cazul in care testele nu au fost trecute)”**

- ii. Definirea de acțiuni corective în cazul în care testele nu sunt trecute cu succes.
- iii. Statusul general al rezultatelor testelor este ilustrat (e.g. procentaj de teste executate din cele planificate, procentaj de teste cu deviații, nivelul de acoperire al cerințelor)

### **“Testarea Masinii”**

- iii. Identificarea de situații care nu au fost definite în setul de cerințe, dar care pot fi întâlnite (în perspectiva concursului, definirea de teste și executarea acestora, după regulile descrise mai sus).

### “Lectii Invatate din inGENIOUSly”

iv. Identificarea aspectelor care trebuie să fie luate în considerare, în cazul în care un proiect similar este dezvoltat (aceste lecții învățate vor fi înregistrate în planul proiectului).

### “Raportarea Starii Proiectului”

v. Descrierea proiectului și planificarea în timp sunt actualizate, luând în considerare toate modificările aplicate de la ultimul milestone.

#### Art. 16.2 Criterii de evaluare pe discipline – Software

Milestone 1		Milestone 2		Milestone 3	
Data: 24.03.2016		Date: 26.04.2016		Date:19.05.2016	
Disciplina	Criteria	Discipline	Criteria	Discipline	Criteria
SW	Arhitectura software(componentele software)	SW	Conducerea masinii prin oras, prin simple comenzi pentru motoare, primite de la distanta.	SW	Afisarea datelor de la senzori(distanta, viteza)
	Protocoale de comunicare(demonstratie comunicare cu diferite dispozitive)		Urmareste unul din peretii traseului fara sa il atingi pentru a iesi din oras		Recunoaste doua indicatoare aratate spre camera
	Implementarea driverelor de motoare(demonstratie prin comanda motoare sau leduri in functie de comenzile primite prin protocolul de comunicare de la un alt dispozitiv)		Gaseste cel mai repede calea pentru a iesi din labirint.		Recunoaste doua indicatoare (stanga/dreapta) pentru a parcurge traseul.

#### Explicație - Milestone 1

##### “Arhitectura software(componentele software)”

Proba constă în prezentarea teoretică din punct de vedere software a soluției alese. Aceasta implică atât realizarea unei arhitecturi software, pe care aplicația/aplicațiile să le urmeze pe durata dezvoltării, cât și prezentarea componentelor software ce sunt implicate în arhitectură. De asemenea, se dorește prezentarea relațiilor între componentele software menționate în arhitectură (e.g Object Model Diagrams). Arhitectura software trebuie să fie într-o strânsă legătură cu arhitectura hardware, prin specificarea nivelului de abstractizare între componentele software dependente de microcontroller/procesor și aplicația în sine.

##### “Protocoale de comunicare(demonstratie comunicare cu diferite dispozitive)”

Demonstrație a protocoalelor de comunicație SPI, UART, Bluetooth, WiFi, etc.  
Explicarea fiecărui protocol

##### “Implementarea driverelor de motoare(demonstratie prin comanda motoare sau leduri in functie de comenzile primite prin protocolul de comunicare de la un alt dispozitiv)”

"Comenzile motoarelor vor fi de tipul (X,Y), unde  
 - X poate fi oricare dintre următoarele direcții: B - backward, F - forward  
 - Y este factorul de umplere (turația) pe direcția X"  
 a) Rotire uniformă a roții (fără întreruperi) în oricare dintre direcțiile F/B  
 b) Frânare după un anumit timp T (informații referitoare la  $\Delta$ -ul de timp dintre momentul frânării și momentul opririi roții)

#### Explicație - Milestone 2

Prezentarea unei mașini funcționale cu toți senzorii și toate driverele conectate,

funcționând corespunzător. Mașina prezentată va trebui să facă față ieșirii din traseu urmărind unul din zidurile/liniile de marcă a drumului în proba a doua, precum și acționând pe baza unui algoritm de ieșire din labirint ca o probă finală.

**“ Conducerea masinii prin oras, prin simple comenzi pentru motoare, primite de la distanta.”**

Mașina va fi condusă prin comenzi de la distanță pe străzile traseului.

Comenzile motoarelor vor fi de tipul (X,Y), unde:

- X poate fi oricare dintre următoarele direcții: B - backward, F - forward

- Y este factorul de umplere (turația) pe direcția X

Pe un afișaj se va indica viteza medie și distanța.

**“Urmareste unul din peretii traseului fara sa il atingi pentru a iesi din oras”**

Proba constă în demonstrarea practică a modului de control al motoarelor bazat pe inputurile oferite de senzori.

Mașina trebuie să fie capabilă să se deplaseze drept de-a lungul unui zid fără a se ciocni de acesta.

Odată ajunsă într-o intersecție mașina va trebui să vireze de-a lungul unui zid (dreapta sau stanga – în funcție de construcția traseului) fără a se ciocni de elementele de direcționare (zidurile).

Vor fi punctate: viteza de deplasare, menținerea direcției de mers cât și corectarea direcției după efectuarea virajului.

Intersecțiile vor fi construite având colțuri la 90°, cu ziduri/linii sau clădiri ca elemente de ghidaj.

**“Gaseste cel mai repede calea pentru a iesi din labirint.”**

Ultima probă din această etapă presupune implementarea unui algoritm prin care mașina să parcurgă un traseu (labirint), și găsirea ieșirii din traseu chiar dacă există drumuri închise. Proba se bazează strict pe datele procesate de la senzori și nu pe interpretarea indicatoarelor.

### **Explicație - Milestone 3**

**Ce vede mașina? Toate datele colectate de la senzori vor fi afișate în timp real.**

**Mașina va fi capabilă să recunoască două indicatoare și chiar să conducă prin traseul complet pe baza acestor indicatoare.**

**“Afișarea datelor de la senzori(distanța, viteza)”**

În această etapă toți senzorii de pe mașină trebuie să fie funcționali. Datele brute colectate de senzori vor fi transformate cu ajutorul formulelor de calcul în mărimi fizice (ex.: distanța ca input analogic transformată în [cm]). Mărimile fizice de la toți senzorii vor fi afișate (telefon, laptop, display dedicat).

**“Recunoaste doua indicatoare aratate spre camera”**

Următoarea sarcină presupune ca mașina să stea pe loc, iar un membru al juriului trebuie să arate spre cameră două indicatoare (stânga și dreapta). Pentru fiecare indicator arătat spre cameră se va afișa pe telefonul, laptopul, display-ul dedicat direcția indicată prin indicator.

**“Recunoaste doua indicatoare (stanga/dreapta) pentru a parcurge traseul.”**

Ultima probă constă în a conduce mașina pe un traseu simplu. Doar prin urmărirea indicatoarelor de direcție (stânga/dreapta) va fi posibil să finalizați această probă și să ieșiți din traseu.



## Art. 16.3 Criterii de evaluare pe discipline – Hardware

Milestone 1		Milestone 2		Milestone 3	
Date: 24.03.2016		Date: 26.04.2016		Date: 19.05.2016	
Disciplina	Criteria	Discipline	Criteria	Discipline	Criteria
HW	Construirea unui A sample ( $\mu$ C, Driver motoare, modul alimentare )	HW	Schema Bloc Finala	HW	Documentație completă
	Schema electrică a sample-ului		Justificare dimensiunilor plăcii în raport cu design-ul mecanic		PCB asamblat
	Măsurători de current consumption și components requirements		Schema revizuita		Testare finalizata pe baza de test plan
			Layout Complet		
			Calcule module / simulări, analiză „worst case”		

### Explicație - Milestone 1

#### “ Construirea unui A sample ( $\mu$ C, Driver motoare, modul alimentare )”

Construirea unui prototip pe placă de test, „Breadboard” sau PCB care să conțină cel puțin:

- microcontrolerul folosit în aplicația finală sau un microcontroler din aceeași familie
- circuit de alimentare pentru microcontroler
- circuit de comandă pentru un motor.

Prototipul va servi colegilor de la SW pentru a putea începe dezvoltarea aplicației ce va controla mașina. Pentru această etapă se va demonstra funcționarea microcontrolerului și a motorului printr-o aplicație care rotește motorul alternativ 5s într-o direcție și 5s în direcția opusă. După caz, se vor prezenta măsurători ale tensiunii de alimentare a microcontrolerului, circuitului de reset, circuitului oscilator și a semnalelor de comandă a motorului prin care să se demonstreze corecta funcționare și interfațare a microcontrolerului. În această fază se acceptă și folosirea unei plăci de dezvoltare, care însă să fie achiziționată din bugetul echipei.

Se vor acorda puncte suplimentare pentru construirea driver-ului de motor fără a folosi un IC specializat.

#### Schema electrică a sample-ului

Fiecare echipă trebuie să aibă o schemă electrică definită în tool-ul folosit. Aranjarea acesteia trebuie făcută corespunzător, pentru o înțelegere cât mai bună a schemei.

#### Măsurători de current consumption și components requirements.

Se vor face măsurători pentru a determina consumul de curent, acestea fiind folosite pentru a justifica alegerea componentelor electronice folosite.

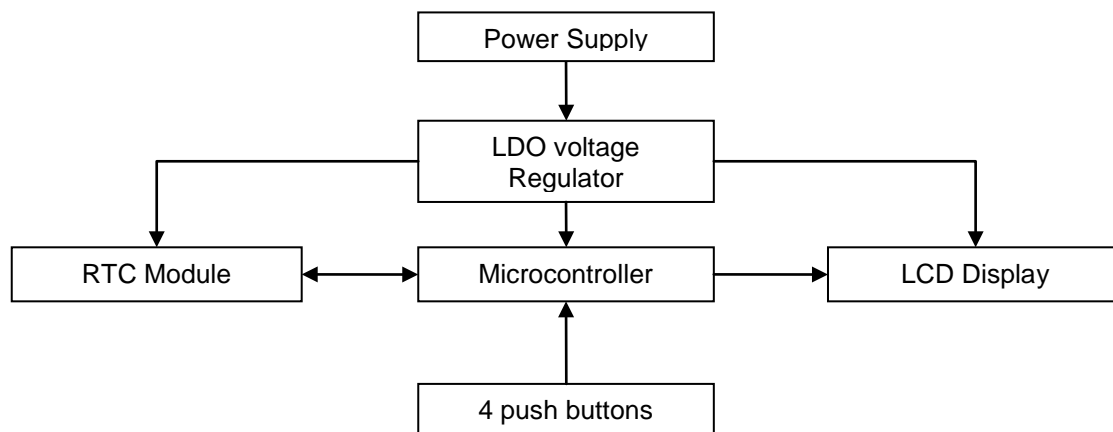
### Explicație - Milestone 2

#### “ Schema Bloc Finală”

Pentru punctaj maxim echipa ar trebui să aibă o schemă bloc a fiecărui bloc funcțional (alimentare, regulator, microcontroler (dacă se face implementarea de procesare de imagini pe telefon), LCD (dacă se face procesarea de imagini pe Raspberry PI, ODROID sau altă placă de dezvoltare similară), module de comunicare, senzori, actuatori sau orice alt bloc periferic). În

conceptul schemei bloc finale este necesară poziționarea blocurilor funcționale cu indicarea direcției de interacționare între ele. În schema bloc nu este necesar să se includă tipul sau modelul componentelor.

Exemplu:



## Justificarea dimensiunilor plăcii în raport cu design-ul mecanic

Dimensiunile și forma PCB-ului trebuie să fie stabilite considerând restricțiile MD, inclusiv găurile pentru fixarea PCB-ului (în cazul în care fixarea PCB-ului va fi realizată în acest mod). Marginile vor fi generate din programul în care Layout-ul a fost realizat, iar toate dimensiunile (PCB WxH, poziția găurilor, diametrul, etc) trebuie să fie vizibile pe desen.

## Schema revizuită

Schema trebuie revizuită împreună cu mentorul.

- Trebuie justificată prezența componentelor din schemă (ex. Tranzistoare, Bobine, Condensatoare etc.).
- Simulări aferente blocurilor funcționale (ex. surse de tensiune).

## Layout Complet

Fiecare echipă va trebui să aibă disponibil layout-ul aferent schemei electronice (Fișiere de fabricație GERBER)

1. Plasarea comenzii cu componentele necesare populării PCB-ului către un furnizor de componente electronice (ex. Farnell).
  - BOM (lista de componente) cu statusul fiecărei componente (comandat, livrat etc.)
  - Fiecare componentă populată trebuie să se regăsească în comandă
  - Bonus: Cotație dublă la componente (Prețuri de la 2 furnizori )
2. Se vor acorda puncte în plus celor care obțin cotație de la mai mulți producători de PCB-uri (cel puțin 2 producători).

## Calcul module / simulări, analiză „worst case”

Circuitul/modulele vor fi simulate și modelate pentru a înțelege modul de funcționare, pentru a optimiza design-ul și pentru a obține cele mai bune performanțe.

Cerințe simulare și modelare :

1. Verificarea funcționalității modulelor prin calcule/simulare
2. Modelarea și îmbunătățirea modulelor astfel încât funcționarea să fie optimă și eficientă.

Exemplu pentru sursă de tensiune :

- Tensiune de drift : Variația tensiunii de ieșire în timp, la modificarea sarcinii și a temperaturii
  - Putere disipată: Optimizare astfel încât puterea disipată să fie cât mai mică.
  - Eficiența sursei de alimentare
  - Obținerea unui ripple cât mai mic
3. Verificarea interfațării modulelor (Adaptarea nivelelor de tensiune între module)
  4. Cerințe analiză „worst case” (WCA): Calcularea ieșirii în funcție de toleranțele componentelor ( Minim, typical, maxim ) pentru cel puțin un modul proiectat.

## Explicație - Milestone 3

### “ Documentație completă”

La nivel Hardware fiecare echipă va trebui să aibă un fișier (e.g. Word, PDF) care să conțină toate informațiile cuprinse de cele 3 Milestone-uri, de la faza de concept până la produsul final. **Se va respecta structura Milestone-urilor.**

- Descrierea produsului final
- Schema electronică (PDF + fișiere CAD)
- Layout (PDF + fișiere Gerber)
- Calcule și rezultate teste
- Puterea Consumată de la baterie

### PCB asamblat

PCB-ul proiectat trebuie să fie populat în întregime folosind componentele electronice comandate pe baza BOM-ului și circuitul trebuie să fie funcțional. Trebuie demonstrat practic că circuitul este funcțional.

### Testare finalizată pe baza de test plan

Confirmarea prin măsurători /verificări a rezultatelor obținute în „Calcul module” / „Simulări”. Existența unui test plan care să cuprindă, pentru fiecare modul testat:

- a. Test target = scopul testului (ex. verificarea capacității de curent a sursei de 5V)
- b. Precondițiile de testare. Exemplu:
  - tensiune de alimentare (ex. – tensiunea nominal, curentul maxim setat)
  - echipamente de testare necesare (osciloscop, voltmetru etc.)
  - configurația sistemului (ex. - numărul de module active pe durata testului)
  - condiții de testare (ex. – un motor blocat)
- c. Descrierea formală a testului = prezentarea pașilor și procedurii de testare.
- d. Punctele de măsură și control ( ex. „voltage drop” pe Rx )
- e. Descrierea rezultatelor așteptate ( ex. la un consum de 1 A căderea maximă de tensiune pe X nu trebuie să depășească 5% din valoarea nominală )
- f. Prezentarea rezultatelor obținute în timpul testului:
  - tabel cu valorile calculate/simulate (eventual toleranțe) și valori obținute în timpul testului
  - rezultatul testului = „PASS” / „FAIL”
  - rezultate „vizibile” (ex. „poze” de pe osciloscop)

## 16.4 Criterii de evaluare pe discipline – Design Mecanic

Milestone 1		Milestone 2		Milestone 3	
Date: 24.03.2016		Date: 26.04.2016		Date: 19.05.2016	
Disciplina	Criteria	Discipline	Criteria	Discipline	Criteria
MD	Studiu de gabarit - definirea a 3 concepte incluzand tehnologia si materiale	MD	Definirea zonelor de restrictie impreuna cu HW	MD	Tabelul de componenta definit
	Criterii de clasificare		Concept detaliat MD, model CAD +PPT prezentare pt client		Actualizare/ optimizare design in concordanta cu rezultatele testelor
	Planificarea timpului de lucru sa fie disponibila		Desene 2D + modele 3D pentru toate componentele proiectate		Desen de ansamblu incluzand platforma 4WD si carcasa PCB /
	Definirea conceptului de fixare (suprafete de referinta)		Identificarea lanturilor de tolerante Calculul lanturilor de tolerante pentru conceptul MD final Cautarea furnizorilor pentru 3D printing + comandarea printarii 3D sa fie lansata		Design-ul pentru caroseria ideala a masinii

### “Studiu de gabarit - definirea a 3 concepte incluzand tehnologia si materiale”

Se dorește a se realiza o carcasă ce să conțină PCB-ul propus de responsabilul HW din echipă.

Se realizează 3 concepte (schiță CAD sau design primar 3D model CAD) în care este explicată tehnologia de producție cât și materialul din care se vrea a fi fabricată piesa.

### “Criterii de clasificare”

Pentru o alegere a carcasei cât mai corectă, se folosește o matrice decizională (ex. Pugh method), cu cel puțin 6 criterii, ierarhizate în funcție de importanța acestora (ex. cost, complexitate, rezistență etc.).

### “Planificarea timpului de lucru sa fie disponibila”

Se va realiza un plan de lucru pentru toate etapele concursului pe partea de mecanică ținând cont de cerințele pe Milestone-uri.

### “Definirea conceptului de fixare (suprafete de referinta)”

Se vor stabili punctele de prindere a carcasei PCB-ului de șasiul mașinuței cât și suprafețele de referință necesare cotării carcasei.

## Explicație - Milestone 2

### “Definirea zonelor de restrictie impreuna cu HW”

Discuții în echipă în vederea identificării spațiului necesar pentru componentele electronice astfel încât acestea să nu se afle în coliziune cu alte componente. Este necesar un desen.

### “Concept detaliat MD, model CAD +PPT prezentare pt client”

Modelul 3D este deja realizat în detaliu; în fișierul PPT pentru client (juriu) se prezintă doar acele repere care îl interesează pe acesta (e.g. gabarit, masă, puncte de prindere etc).

### “Desene 2D + modele 3D pentru toate componentele proiectate”

Se realizează desene de execuție pentru toate componentele proiectate (mai puțin părțile electronice și componentele standard – ex. PCB, șuruburi, piulițe, etc).

### “Identificarea lanturilor de tolerante calculul lanturilor de tolerante pentru conceptul MD final”

Identificarea mai multor lanțuri de toleranțe pentru a verifica ansamblarea componentelor și calcularea a minim 3 lanțuri de dimensiuni critice. Este necesară explicație și prezentare. Calculul se va face de mână sau cu “tool-uri” dezvoltate de participanți. (O prezentare cu tema Calcule de toleranțe va fi planificată, aceasta va clarifica metodologia de calcul.)

### “Cautarea furnizorilor pentru 3D printing + comandarea printarii 3D sa fie lansata”

La momentul prezentării acestui Milestone, comanda pentru componentele de rapid prototyping este făcută.

## Explicație - Milestone 3

### “Tabelul de componenta definit”

Tabelul de componență în Excel care să cuprindă elementele mecanice (poziție, denumire, material, densitate, cantitate, furnizor).

Calculul centrului de greutate pentru întreg ansamblul, prezentat într-un drw.

### “Actualizare/ optimizare design in concordanta cu rezultatele testelor”

Optimizare design bazat pe testele făcute la pasul 2 (repoziționare găuri, coliziuni între carcasă și alte componente etc.)

### “Desen de ansamblu incluzand platforma 4WD si carcasa PCB / caroseria masinii”

Desen de ansamblu care să includă șasiu 4WD, PCB, Housing, Body, precum și BOM-ul aferent.

### “ Design-ul pentru caroseria ideala a masinii”

Creearea unui nou concept de caroserie la care nu se va ține cont de costul de fabricație.

Acest nou design trebuie să aibă o formă cât mai aproape de realitate (aerodinamică, funcționalitate, inventivitate, free form).

## Art. 17 Alte aspecte

**Art. 17.1** În cazul realizării, de către o echipă, a unui punctaj sub 30% din punctajul maxim pe Milestone-ul respectiv, acea echipă va fi penalizată cu 50€ (echivalent în puncte) din bugetul echipei la momentul finalei.

**Art. 17.2** Pentru efectuarea testelor, va fi disponibilă o cutie de componente electronice uzate; folosirea acestora la Milestone cât și în finală va rezulta o includere a costurilor acestora în buget cu o reducere de 25% din prețul de catalog.

**Art. 18** Locația de desfășurare a concursului este laboratorul amenajat în acest sens în cadrul companiei Continental Automotive România, Str. Siemens, nr. 1, 300704 Timișoara, sălile S2.150, S2.160. Concurenții vor avea acces la acestea pe perioada desfășurării competiției în baza CI verificate pe baza unui tabel prezent la recepția din clădirea S. Pe perioada desfășurării activității în cadrul competiției, concurenții se obligă să respecte prevederile Regulamentului de ordine Interioară Continental Automotive România SRL, care le va fi pus la dispoziție în momentul semnării cererii de participare la competiție.

## Capitolul V - Premii:

**Art. 19** Premiile competiției, acordate echipelor câștigătoare, sunt:

PREMIUL	SUMA
Premiul I	6000 RON
Premiul II	3200 RON
Premiul III	1600 RON

**Art. 20** Proba finală și festivitatea de premiere vor avea loc la sediul organizatorului în data de 2 Iunie 2016, începând cu ora 9:00.

Cerere participare Competiție InGENIOUSly Continental

Subsemnatul \_\_\_\_\_, domiciliat în \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, identificat cu CI \_\_\_\_\_, vă rog să îmi permiteți  
participarea la competiția tehnică InGENIOUSly Continental, ediția 2016.

Prin semnarea prezentei cereri declar că am citit, înțeleg și accept regulamentul competiției.

Timișoara, 22 Februarie 2016

\_\_\_\_\_