

# Ascensorul

## 1. Descriere

Un ascensor (sau lift) este un mecanism ce se mișcă pe direcție verticală și poate transporta persoane (și/sau materiale) între etaje (niveluri sau punți, la vapoare) într-o clădire sau în alte structuri, scutind persoanele respective de depunerea unui efort fizic ridicat pentru a urca sau coborî. Ascensoarele folosesc, în general, energia electrică pentru a se putea deplasa sau o pompă hidraulică cu fluid pentru a ridica un piston cilindric.

Un ascensor performant îmbunătățește calitatea vieții, valoarea locuințelor crește și beneficiem de accesibilitate și libertate de mișcare. Călătorii trebuie să se bucure mereu de o experiență optimă, de la confort la viteză cu care ascensorul pentru persoane se deplasează. Acesta este o adevărată investiție, un ascensor de top urcând valoarea clădirilor la un alt nivel, prin inovație și tehnologie.

## 2. Funcționalități

- Butoane interior, exterior, de urgență
- Iluminarea liftului în timpul utilizării
- Ventilator
- Difuzoare pentru anunțarea etajului curent
- Senzor de fum:

Cazul 1: Are pasageri

În cazul în care apare un incendiu și senzorul detectează fum, ascensorul oprește cu ușile deschise la cel mai apropiat etaj, pentru a permite pasagerilor coborârea pe scări.

Cazul 2: Nu are pasageri

Chiar dacă apare o comandă, el va staționa.

- Senzor de cutremur:

Cazul 1: Are pasageri

La tulburări seismice, ascensorul oprește cu ușile deschise la cel mai apropiat etaj, pentru a permite pasagerilor coborârea pe scări.

Cazul 2: Nu are pasageri

Chiar dacă apare o comandă, el va staționa.

- Senzor cu infraroșu (de ușa): Dacă în momentul închiderii ușilor se află un obiect pe zona de acțiune a senzorului, se deschid ușile
- Senzor de contact: Detectează că ușa s-a închis înainte să poată porni.
- Panou de afișare: La orice etaj se află pasagerii, din interiorul liftului pot vedea afișat etajul curent.
- Supraveghere video: În interiorul liftului se află o cameră de supraveghere care înregistrează 24/24.

### 3. Specificații tehnice

- Viteză maximă posibilă a liftului : 1,5 m/s
- Capacitate maximă: 200 kg
- Frână mecanică/electrică (pentru urgențe)

### 4. Exemple de funcționare

- În caz că se întâmplă o pană de curent, generatorul integrat în lift va coborî liftul la cel mai apropiat etaj, va deschide ușile și nu va mai accepta comenzi.
- Dacă liftul execută o anumită comandă, el se oprește din execuție doar dacă intervine o altă comandă pe traseul său (dacă comută pe un interval  $[a, b]$  și avem o persoană ce comandă de la etajul  $c$ , dacă  $c > a$  și  $c < b$  ascensorul se oprește și preia comanda nou aparută), altfel își continuă drumul inițial, efectuând comanda în curs, apoi preia pasagerul și se definește un nou interval.
- Liftul execută comenzile în ordinea apariției; primul buton apăsat are prioritate

### 5. Stakeholders

- Servicii și mentenanță
- Arhitect
- Proiectant lift
- Instalator
- Administrator de construcții
- Bancă
- Proprietarii de firme de lifturi
- Administratorii de blocuri
- Blocuri
- Hoteluri
- Fabrici
- Universități și școli
- Parcări
- Mall-uri
- Centre comerciale

## 6. Avantaje și dezavantaje

| Avantaje   | Dezavantaje   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Ascensorul proiectat este un model de automat finit determinist. (AFD)</li><li>• Ascensorul proiectat ca fiind un automat minimal.</li><li>• Acest model este dotat cu o gamă largă de echipamente și senzori, astfel fiecare acțiune a liftului fiind corectă, precisă și fixă.</li><li>• Poate fi monitorizat de la distanță prin utilizarea tehnologiei IoT.</li><li>• Putem spune că este un model foarte compact și ușor realizabil datorită numărului foarte redus de stări și evenimente.</li><li>• Prezintă o necesitate pentru societatea în care trăim, așadar automatul va fi foarte căutat pe piață, ieșind în evidență față de competitori atât cu tehnologiile utilizate, cât și cu modul foarte compactat al proiectării acestuia.</li><li>• Reprezintă un beneficiu și din punct de vedere al timpului, facilitând viteza de deplasarea între etaje și, de asemenea, foarte sigură, datorită sistemelor de siguranță utilizate.</li><li>• Ascensorul reprezintă un enorm beneficiu când vine vorba de transportul obiectelor de dimensiuni ample între etaje, prin intermediul capacității sale robuste.</li><li>• Este o instalație mai mult decât necesară în orice locuință când vorbim despre persoane cu dizabilități, mersul pe trepte nefiind o opțiune.</li><li>• Valoarea pe care un lift o adaugă unei locuințe pusă în vânzare este de cel puțin 10% potrivit unor studii de piață.</li><li>• Șansele de a face un accident cu liftul sunt minuscule, cele fatale având o șansă de numai 0,0000000958%.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizatorii devin confortabili, astfel renunțând chiar și la minimul de mișcare făcut într-o singură zi.</li><li>• Costurile de întreținere sunt mult mai ridicate din cauza pieselor robuste utilizate și a multitudinii de senzori utilizați, care cu timpul se uzează și își pierd din calitate.</li><li>• Timpul oferit pentru reparații este destul de mare datorită complexității aparatului.</li><li>• Costurile de funcționare (electricitate) sunt foarte ridicate.</li><li>• Întreținerea trebuie făcută în mod regulat.</li><li>• Dacă prin asamblare, dimensiunea depășește 3 metri, este nevoie de o inspecție a instalației și acceptare finală (test TÜV).</li><li>• Pentru uzul non-privat sunt necesare teste TÜV cu taxă regulată.</li><li>• Poate susține doar un anumit număr de persoane.</li><li>• Șansele de accidente fatale sunt minime, dar lipsa constantă de atenție în ceea ce privește întreținerea liftului, poate duce la consecințe foarte grave.</li></ul> |

## 7. Automatul

Definim ascensorul printr-un AFD:  $G = \{Q, \Sigma, \delta, q_0, Q_m\}$ , cu mulțimile anterioare astfel definite:

$Q$  - mulțimea stărilor ;  $Q = \{q_i\}$

$i = 0:10$  ;  $q_0=s$

| Q   | Semnificație            | Evenimente ce pot apărea               | Variabile de stare |
|-----|-------------------------|--|--------------------|
| s   | Standby                 | BextP,Bext1,Bext2,Bext3,Bu             | s1, s2, s3, s4, pc |
| P   | Parter                  | Bp,B1,B2,B3,BextP,Bext1,Bext2,Bext3,Bu | s1, s2, s3, s4, pc |
| 1   | Etajul 1                | Bp,B1,B2,B3,BextP,Bext1,Bext2,Bext3,Bu | s1, s2, s3, s4, pc |
| 2   | Etajul 2                | Bp,B1,B2,B3,BextP,Bext1,Bext2,Bext3,Bu | s1, s2, s3, s4, pc |
| 3   | Etajul 3                | Bp,B1,B2,B3,BextP,Bext1,Bext2,Bext3,Bu | s1, s2, s3, s4, pc |
| P-2 | Comutare parter-etaj 2  | Bp,B2,BextP,Bext1,Bext2,Bu             | s1, s2, s3, s4, pc |
| P-3 | Comutare parter-etaj 3  | Bp,B3,BextP,Bext1,Bext2,Bext3,Bu       | s1, s2, s3, s4, pc |
| 1-3 | Comutare etaj 1- etaj 3 | B1,B3,Bext1,Bext2,Bext3,Bu             | s1, s2, s3, s4, pc |
| 2-P | Comutare etaj 2- parter | Bp,B2,BextP,Bext1,Bext2,Bu             | s1, s2, s3, s4, pc |
| 3-P | Comutare etaj 3- parter | Bp,B3,BextP,Bext1,Bext2,Bext3,Bu       | s1, s2, s3, s4, pc |
| 3-1 | Comutare etaj 3- etaj 1 | B1,B3,Bext1,Bext2,Bext3,Bu             | s1, s2, s3, s4, pc |

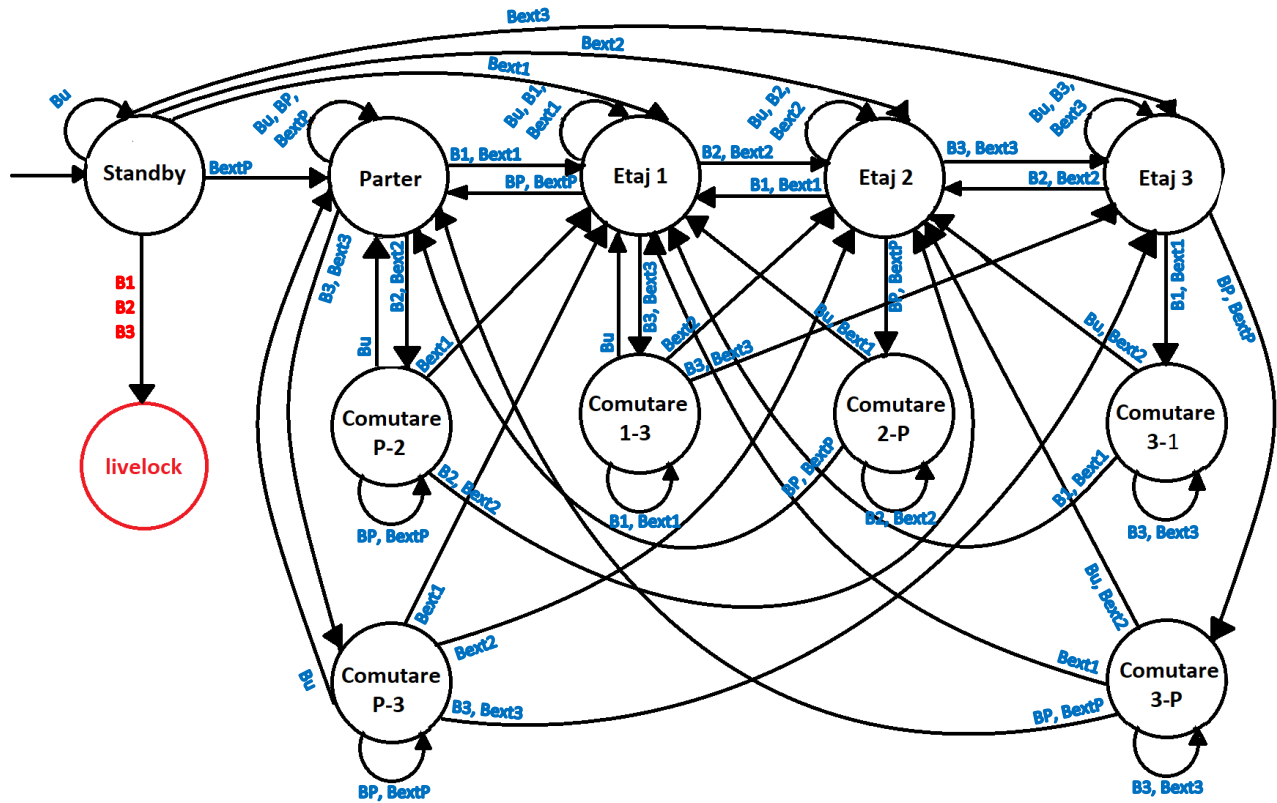
Variabilele de stare:

- Senzor de fum = s1
- Senzor de cutremur = s2
- Senzor de contact = s3
- Senzor infraroșu = s4
- Pana de curent = pc

$\Sigma$  - alfabetul evenimentelor ;  $\Sigma = \{e_j\}$

$j = 1:9$

| $\Sigma$ | Semnificație          | De unde pleacă?                             | Unde ajunge?          |
|----------|-----------------------|---|-----------------------|
| Bp       | Buton interior parter | P, 1, 2, 3, P-2, P-3, 2-P, 3-P              | P, P-2, P-3, 2-P, 3-P |
| B1       | Buton interior etaj 1 | P, 1, 2, 3, P-2, P-3, 1-3, 2-P, 3-P, 3-1    | 1, 1-3, 3-1           |
| B2       | Buton interior etaj 2 | P, 1, 2, 3, P-2, P-3, 1-3, 2-P, 3-P, 3-1    | 2, P-2, 2-P           |
| B3       | Buton interior etaj 3 | P, 1, 2, 3, P-3, 1-3, 3-P, 3-1              | 3, P-3, 1-3, 3-P, 1-3 |
| BextP    | Buton exterior parter | S, P, 1, 2, 3, P-2, P-3, 2-P, 3-P           | P, P-2, P-3, 2-P, 3-P |
| Bext1    | Buton exterior etaj 1 | S, P, 1, 2, 3, P-2, P-3, 1-3, 2-P, 3-P, 3-1 | 1, 1-3, 3-1           |
| Bext2    | Buton exterior etaj 2 | S, P, 1, 2, 3, P-2, P-3, 1-3, 2-P, 3-P, 3-1 | 2, P-2, 2-P           |
| Bext3    | Buton exterior etaj 3 | S, P, 1, 2, 3, P-3, 1-3, 3-P, 3-1           | 3, P-3, 1-3, 3-P, 1-3 |
| Bu       | Buton urgenta         | S, P, 1, 2, 3, P-2, P-3, 1-3, 2-P, 3-P, 3-1 | S, P, 1, 2, 3         |



Comutare P-2 — **B1, B3, Bext3** —> livelock

Comutare P-3 — **B1, B2** —> livelock

Comutare 1-3 — **BP, B2, BextP** —> livelock

Comutare 2-P — **B1, B3, Bext3** —> livelock

Comutare 3-P — **B1, B2** —> livelock

Comutare 3-1 — **BP, B2, BextP** —> livelock