ALsoco SOftware COmpany SRL
Tel.: +(40) 722 265 642
Mail: alex@alsoco.com

Soluție de monitorizare a utilajelor

Prezentare tehnico comercială

Soluția colectează automat stările utilajelor prin intermediul unui server OPC și le transformă într-o evidență structurată a timpului de funcționare și a opririlor. Datele tehnice sunt completate cu motive și comentarii operaționale, pentru ca echipele de producție și management să poată înțelege atât ce se întâmplă în atelier, cât și de ce apar pierderile de timp.

Colectarea centralizată, monitorizarea pe utilaj și analiza consolidată oferă o bază comună pentru urmărirea utilizării capacităților, prioritizarea intervențiilor și evaluarea măsurilor de îmbunătățire. Soluția acoperă întregul flux, de la citirea semnalelor până la rapoarte și notificări automate.

Vizibilitate asupra producției

Responsabilii de producție urmăresc starea curentă a echipamentelor și evoluția utilizării lor. Opririle sunt încadrate în categorii explicite, iar analiza pe utilaj, grup de utilaje și perioadă evidențiază zonele în care se concentrează timpul neproductiv.

Informații utile pentru decizii

- Identificarea opririlor frecvente și a cauzelor cu impact mare asupra timpului disponibil.
- Separarea timpului de funcționare de opririle planificate, întârzieri și reparații.
- Corelarea semnalelor automate cu explicațiile introduse de operatori.
- Semnalarea depășirii pragurilor de oprire și distribuirea periodică a rapoartelor.

Domeniu de utilizare

Soluția se adresează organizațiilor care exploatează utilaje cu stări accesibile printr-un server OPC și au nevoie de o evidență consecventă a funcționării. Organizarea pe grupe permite analiza unor celule de producție, zone de atelier sau categorii de echipamente, în funcție de structura operațională.

1 Modelul de monitorizare

La baza soluției se află o separare clară între semnalul citit de la utilaj, cauza operațională și categoria utilizată în analiză. Această structură păstrează informația tehnică și permite interpretarea ei într-un limbaj comun pentru producție, mentenanță și management.

Element	Rol în soluție
Stare brută RS	Starea citită de la serverul OPC pentru utilajul monitorizat.
Motiv REAS	Explicația asociată stării. Poate fi atribuită implicit sau completată de operator.
Stare finală FS	Categoria în care este încadrat evenimentul pentru monitorizare și raportare.

Clasificarea timpului

Categorie	Exemple de interpretare
Funcționare	Utilaj în ciclu de lucru.
Oprire planificată	Mentenanță programată, curățenie, pauză operator sau perioadă neprogramată pentru producție.
Întârziere	Așteptarea materialului, a reperelor sau a personalului; pregătirea ori înlocuirea sculelor.
Reparație	Probleme mecanice, electrice, hidraulice, software sau ale sistemului de răcire.
Timp în afara ciclului	Încărcare și descărcare manuală, pregătire reper, verificări de calitate sau programare.
Lipsă citire	Interval pentru care nu există date de monitorizare disponibile.

Fiecărei stări brute îi este asociat un motiv implicit, iar fiecărui motiv îi corespunde o stare finală. Nomenclatoarele și culorile sunt administrabile, astfel încât aceeași clasificare să fie utilizată în interfețe și rapoarte.

Reguli de interpretare

Pentru stările care necesită explicații, depășirea unui prag de durată declanșează solicitarea motivului. Regula de consolidare a microîntreruperilor încadrează în funcționare intervalele dintre două evenimente în ciclu atunci când durata cumulată a stărilor intermediare este mai mică de trei minute.

Evenimentele păstrează identificarea utilajului, momentul de înregistrare la nivel de milisecundă, starea brută, motivul, starea finală și durata în secunde. Comentariile completează contextul atunci când sunt solicitate.

2 Arhitectura și fluxul datelor

Arhitectura separă achiziția semnalelor de interfața operatorului și de analiza istorică. Citirea stărilor rulează centralizat pe server, independent de disponibilitatea stației de lucru de la utilaj.

Componentă	Responsabilitate principală
OPC Reader Process ORP	Citește stările utilajelor, înregistrează schimbările și supraveghează condițiile de alertare.
OPCAdmin	Administrează utilajele, regulile și calendarele; controlează procesele de citire și afișează erorile.
OPCClient	Asigură funcțiile de procesare și interacțiunea la nivel de utilaj, inclusiv completarea motivelor și comentariilor.
OPCMonitor	Prezintă graficele operaționale privind utilizarea și cauzele opririlor.
OPCAnalyser	Permite analiza evenimentelor, revizuirea motivelor și generarea rapoartelor.
Automatizări	Rulează periodic rapoarte, distribuie rezultate prin e-mail și transmite notificări.

De la semnal la istoric

Procesul ORP citește stările prin OPC, folosind execuții separate pentru fiecare utilaj. Schimbările sunt înregistrate într-o bază de date locală procesului de colectare. Evenimentele finalizate sunt apoi procesate și transferate în baza de date principală, unde formează istoricul utilizat în analiză.

Persistența locală decuplează achiziția de viteza de scriere și de indisponibilitățile temporare ale bazei principale. Datele recente sunt păstrate și într-un buffer local pentru ultimele 48 de ore, utilizat la alimentarea graficelor și la reducerea solicitărilor asupra bazei centrale.

Controlul colectării și al întreruperilor

Mecanismul de control previne pornirea simultană a mai multor procese de citire pentru același utilaj. Oprirea citirii este marcată prin starea Not reading. La repornire sunt tratate și situațiile în care procesul anterior s-a încheiat forțat, astfel încât lipsa datelor să fie vizibilă în istoric.

Întreruperea colectării nu permite reconstituirea stării reale a utilajului pentru intervalul fără date. Aceste intervale sunt evidențiate distinct, iar perioadele de oprire planificată sunt interpretate conform calendarului.

3 Administrare și operare

Configurarea parcului de utilaje

OPCAdmin asigură adăugarea, modificarea și eliminarea utilajelor, cu definirea codului, denumirii, tagului OPC și a asocierilor dintre stările brute și motivele implicite. În aceeași zonă sunt administrate motivele, stările finale și culorile de reprezentare.

Utilajele sunt organizate în grupe pentru analiză și raportare. Un utilaj poate aparține uneia sau mai multor grupe, ceea ce permite perspective diferite asupra aceluiași parc de echipamente.

Calendare și schimburi

Fiecare utilaj are un calendar săptămânal, cu perioade și schimburi în care sunt definite stările planificate. Dacă lipsa citirii se suprapune peste o oprire planificată, starea din calendar are prioritate în interpretarea perioadei respective. Această regulă păstrează contextul programului de producție în rapoarte.

Control operațional

Administratorul poate porni sau opri citirea pentru un utilaj ori pentru toate utilajele și poate verifica starea proceselor. Erorile sunt înregistrate și disponibile pentru diagnosticare, atât la nivelul procesului principal, cât și la nivelul utilajului.

Motive și comentarii introduse de operator

Operatorul vede starea curentă a utilajului și completează solicitările de justificare într-o listă de evenimente. Motivele implicite reduc intervențiile repetitive, iar solicitarea explicită se aplică stărilor și duratelor care necesită clarificare.

Pentru stările configurate cu solicitare de comentariu, depășirea pragului general de N secunde permite introducerea explicației pe durata evenimentului. La încheierea stării, justificarea este solicitată obligatoriu. Configurarea comentariilor obligatorii este asociată și cu solicitarea motivului.

Exemplu de utilizare

Un utilaj iese din ciclu și rămâne în această stare peste pragul stabilit. Operatorul indică așteptarea materialului și completează explicația necesară. Evenimentul este încadrat în categoria corespunzătoare, iar durata sa apare atât în istoricul utilajului, cât și în totalurile grupei. Responsabilul de producție poate identifica astfel dacă problema se repetă și cât timp consumă.

4 Monitorizare și notificări

Interfața de monitorizare afișează starea curentă și grafice care leagă evoluția gradului de utilizare de motivele opririlor. Informațiile sunt disponibile la nivelul utilajului, pentru urmărirea activității din schimb și identificarea rapidă a abaterilor.

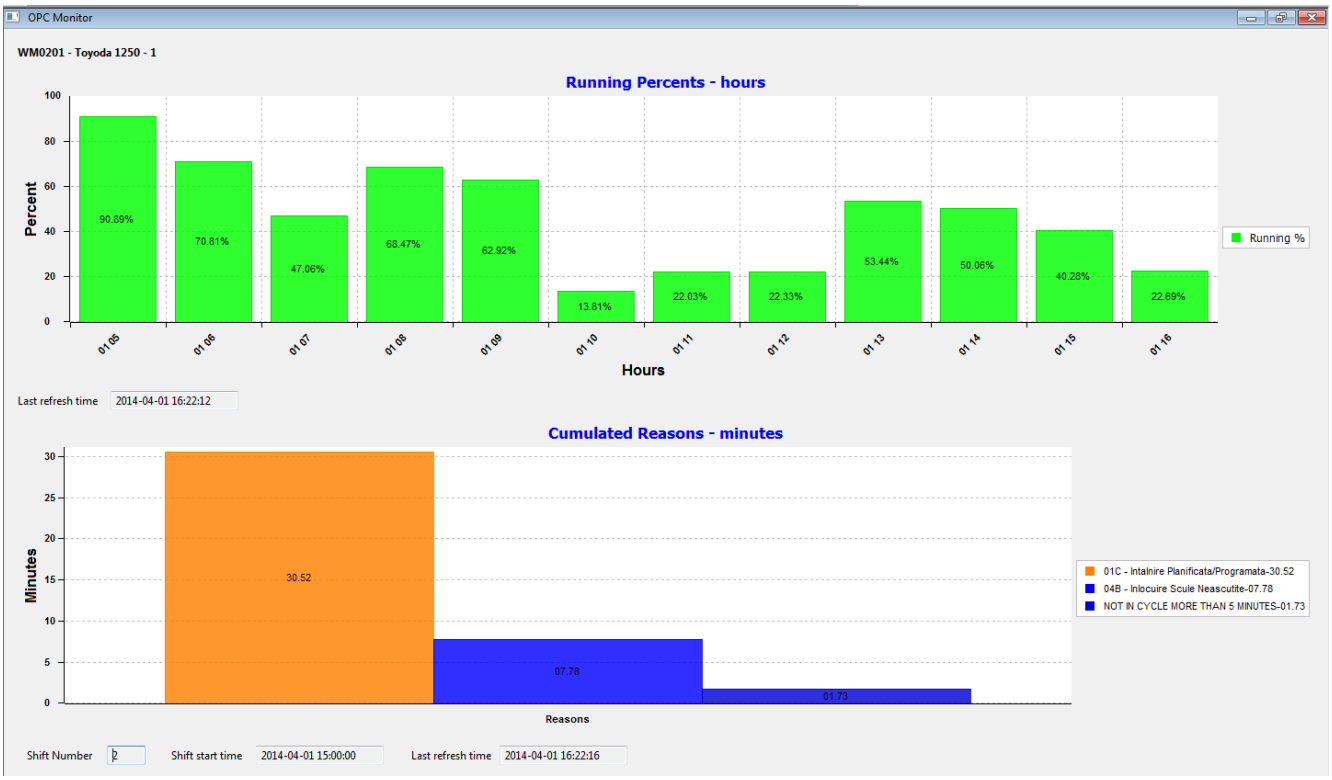


Figura 1 Exemplu de monitorizare a utilizării pe ore și a duratelor cumulate pe motive

Citirea graficelor

Graficul de utilizare pe ore evidențiază variațiile timpului de funcționare, iar graficul motivelor cumulate arată cauzele care au consumat timpul din schimb. Asocierea lor permite investigarea intervalelor cu utilizare redusă pornind de la datele înregistrate.

Alerte la depășirea pragurilor

Soluția urmărește durata menținerii utilajului într-o stare configurată. De exemplu, dacă timpul în afara ciclului depășește N minute, este declanșată o notificare prin e-mail către adresa definită pentru entitatea OPC respectivă. Pragul este parametrizabil, iar supravegherea este realizată la nivelul procesului de colectare.

Transmiterea mesajelor este realizată de un proces separat de citire. Soluția generează și evenimente derivate pe baza condițiilor definite, precum depășirea duratei unei stări, pentru a transforma abaterile în informații operaționale urmărite explicit.

Valorile din capturile de ecran sunt exemple de afișare și ilustrează modul de prezentare a datelor.

5 Rapoarte și analiză

OPCAnalyser permite selectarea perioadei și a utilajelor analizate, revizuirea motivelor și consultarea istoricului. Rapoartele de stare și de totaluri sunt disponibile pentru un utilaj, pentru toate utilajele sau pentru o grupă selectată.

Distribuția timpului pe utilaje și categorii



Figura 2 Exemplu de comparare a distribuției stărilor pentru mai multe utilaje

Reprezentarea comparativă evidențiază diferențele dintre echipamente. Utilajele cu pondere ridicată a întârzierilor, reparațiilor sau timpului în afara ciclului pot fi selectate pentru analiza detaliată a cauzelor.

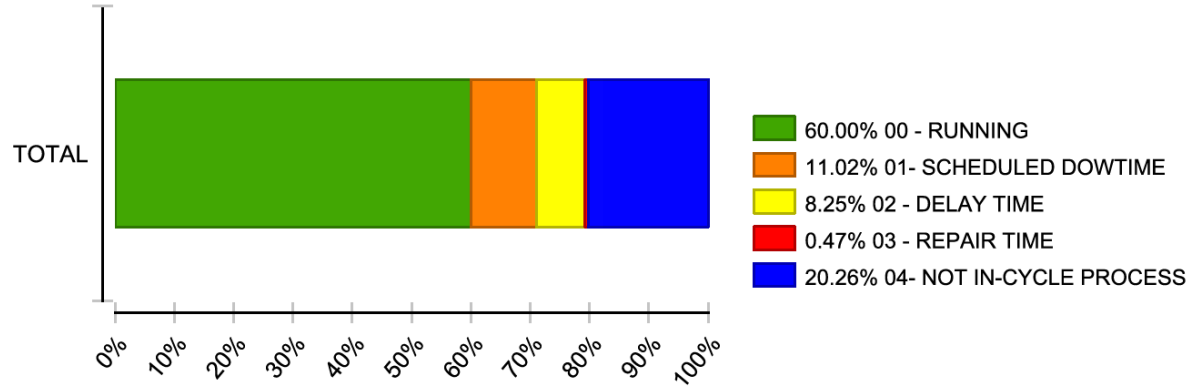


Figura 3 Exemplu de distribuție agregată a timpului pe categorii de stare

Raportul de totaluri detaliază numărul de apariții, durata cumulată, ponderea în categoria de stare și ponderea în timpul total. Acești indicatori permit evaluarea atât a frecvenței evenimentelor, cât și a impactului lor asupra intervalului analizat.

6 Analiză automată și valorificarea datelor

Istoric și investigație

Jurnalul evenimentelor permite urmărirea succesiunii stărilor și filtrarea înregistrărilor care conțin comentarii. Explicațiile operatorilor pot fi analizate împreună cu durata și clasificarea evenimentelor, pentru a clarifica opririle semnificative și situațiile recurente.

Datele agregate sunt disponibile și pentru analiză în Excel, cu identificarea utilajului, motivului, stării, duratei și numărului de apariții. Analizele ulterioare pot utiliza aceleași categorii ca rapoartele operaționale.

Urmărirea utilizării pe ultimele 12 ore

Raportul de utilizare pe 12 ore prezintă evoluția orară a funcționării și folosește evidențiere cromatică pentru citirea rapidă a rezultatelor. Rularea automată se configurează la intervale de N minute pentru o listă prestabilită de entități OPC, astfel încât informația să fie actualizată periodic pentru echipa de producție.

Distribuirea periodică a informațiilor

Rapoartele sunt generate programat și transmise prin e-mail către adresa sau lista de distribuție configurată. Responsabilii primesc astfel aceeași perspectivă asupra perioadei analizate, fără relansarea manuală a fiecărui raport.

Interpretarea indicatorilor

Gradul de utilizare exprimă ponderea timpului de funcționare în intervalul de referință al raportului. Duratele, frecvențele și ponderile pe motive arată unde se consumă timpul și susțin compararea perioadelor sau a grupelor de utilaje. Interpretarea rezultatelor ține cont de calendare, regulile de clasificare și intervalele fără citire.

Bază tehnică și condiții de utilizare

Soluția utilizează componente Java de tip enterprise, interfețe client Windows, mesagerie între procese, stocare locală și o bază de date centrală SQL Server. Conectarea presupune existența unui server OPC și a tagurilor care expun stările relevante ale utilajelor, precum și conectivitate către componentele de colectare și stocare.

Punerea în exploatare include identificarea semnalelor, definirea nomenclatoarelor, configurarea pragurilor și calendarelor, validarea încadrării evenimentelor și instruirea utilizatorilor. Calitatea analizelor depinde de semnalele disponibile și de consecvența completării motivelor și comentariilor.

Beneficiul pentru organizație

Soluția oferă o evidență comună și verificabilă a utilizării utilajelor. Echipele pot prioritiza intervențiile pe baza timpului pierdut, pot urmări efectul măsurilor aplicate și pot fundamenta deciziile privind organizarea activității și folosirea capacităților de producție.