



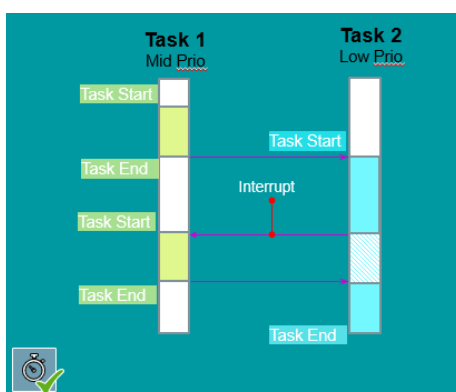
# Applicaties real-time schedulen

*In de industrie worden al ruim 50 jaar Programmable Logic Controllers (PLC's) toegepast voor de besturing van industriële machines of installaties. PLC's zijn daarvoor uitermate geschikt omdat ze speciale functies bieden die cruciaal zijn voor het perfect, real-time aansturen van industriële machines of installaties. PLC's geven namelijk de zekerheid dat de verschillende (deel)applicaties exact op vooraf gedefinieerde tijden en in een vooraf bepaalde volgorde kunnen worden uitgevoerd. Dit noemen we ook wel Realtime Scheduling and Synchronisation van de verschillende applicaties.*

## Het belang van task management

In de industriële besturingstechniek worden taken en processen gemanaged om zo de beschikbare capaciteit van de besturing efficiënter in te zetten. Processen die langzaam of minder belangrijk zijn, hoeven bijvoorbeeld niet elke 10 milliseconden te worden uitgevoerd. Zo kunnen we meer uit de bestaande besturing halen – en daarmee (tot een bepaalde hoogte) investeringen in een duurdere besturing met meer capaciteit voorkomen.

Helaas werkt het managen van taken en processen bij de klassieke PLC alleen voor softwareapplicaties die zijn ontwikkeld met de softwaretool van de fabrikant en in de klassieke PLC (IEC) programmeertalen. Dit beperkt de mogelijkheden, aangezien bepaalde (deel)applicaties sneller of beter met andere programmeertools en -talen kunnen worden ontwikkeld.



Task management bij industriële besturingen.

## Gebruik van andere programmeertools en -talen

Het zou veel handiger zijn als PLC's ook met andere, veel gebruikte software-tools en -talen geprogrammeerd kunnen worden. Maar dit is niet het enige voordeel: net zo belangrijk is dat dit het aanbod aan programmeurs en aan reeds beschikbare (deel)applicaties (bijvoorbeeld Open Source Software) enorm vergroot. De moderne technologie is immers soms zo complex dat een bedrijf, binnen de beperkt beschikbare tijd voor een snelle time-to-market, niet meer alles zelf kan ontwikkelen.

Om bovengenoemde voordelen te kunnen bieden, moet de industriële besturing gebaseerd zijn op een veel gebruikt en open Operating Systeem. Maar hiermee zijn we er nog niet! PLC's hebben namelijk niet voor niets het typische deterministische, ofwel exact voorspelbare gedrag. Voor het juist aansturen van industriële machines en installaties is het erg belangrijk dat de besturing zijn deterministische gedrag behoudt. Daarom moeten ook die (deel)applicaties real-time kunnen worden gemanaged, die niet zijn ontwikkeld in de klassieke PLC-programmeertalen en met de klassieke PLC-programmeertools.

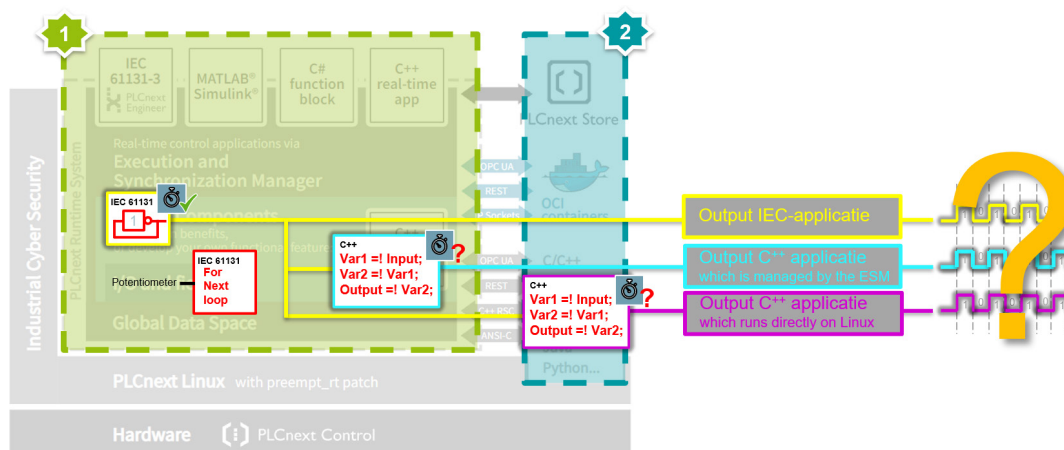
## Extra functionaliteit met PLCnext Technology

De PLCnext Technology biedt deze functionaliteit wel dankzij de zogenaamde Execution and Synchronisation Manager (ESM). Hierdoor kunnen ook (deel) applicaties geschreven in bijvoorbeeld C++ of ontwikkeld met Matlab Simulink perfect real-time gemanaged worden, waarbij ook de handige functies van het open Operating Systeem (Linux) gebruikt kunnen worden.

Dat de ESM ook andere, niet PLC-typische applicaties kan managen, kunnen we aantonen aan de hand van een eenvoudig voorbeeld. Hiervoor hebben we drie eenvoudige softwareapplicaties geschreven: twee klassieke IEC-applicaties (in Function Block Diagram en Structured Text) en een applicatie geschreven in een hogere programmeertaal (in C++).

Deze applicaties kunnen op een PLCnext Controller, op twee plekken 'draaien':

1. binnen de PLCnext Runtime, waarbij de applicaties real-time gescheduled kunnen worden door de ESM, en
2. buiten de PLCnext Runtime, direct op Linux.



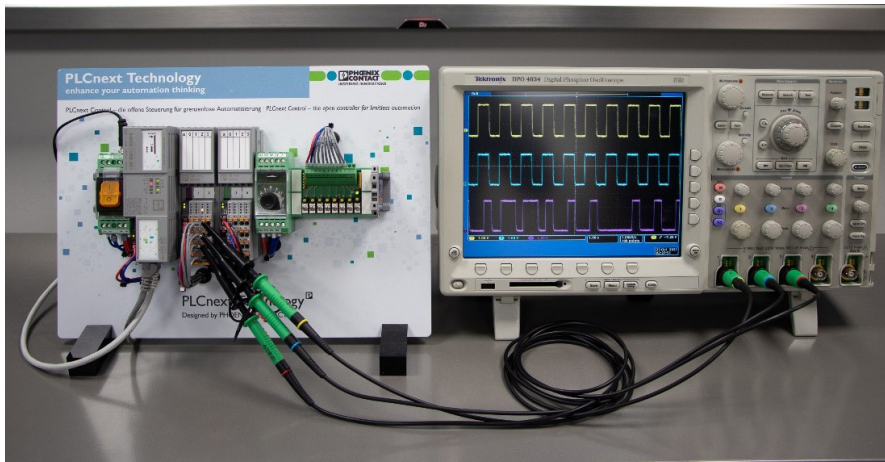
Schematisch overzicht waar applicaties kunnen "draaien" op een PLCnext Controller.

De klassieke IEC-applicatie (geel) uit dit voorbeeld zorgt er voor dat – telkens wanneer deze wordt doorlopen – de uitgangsvariabele wordt geïnverteerd en zo een blokpuls genereert. De C++ applicatie (blauw) zorgt er voor dat de ingangsvariabele 2 keer geïnverteerd wordt doorgegeven aan de uitgang. Van deze C++ applicatie hebben we een kopie (paars) gemaakt welke buiten de PLCnext Runtime, direct op Linux draait.

Alle 3 uitgangsvariabelen worden aan een afzonderlijke fysieke digitale uitgang van de PLCnext Controller gekoppeld.

Tenslotte wordt afhankelijk van de stand van een potmeter een 'For Next'-loop x-maal doorlopen, waarmee we de PLCnext Controller meer of minder belasten. Deze 'For Next'-applicatie (rood) heeft een lagere prioriteit dan de andere 2 applicaties die binnen de PLCnext Runtime draaien!

Wanneer we een oscilloscoop aansluiten op de 3 digitale uitgangen, zien we naarmate de PLCnext Controller meer wordt belast, duidelijk verschil in gedrag tussen de 2 identieke C++ applicaties. De uitgangsvariabele van de door Linux geëxecuteerde C++ applicatie (paars) loopt dan absoluut niet meer synchroon met de uitgangsvariabele van de IEC-applicatie (geel). Dit in tegenstelling tot de uitgangsvariabele van de door de ESM gemanagede, identieke C++ applicatie (blauw). Deze loopt WEL exact synchroon met de uitgangsvariabele van de IEC-applicatie (geel).



Oscilloscoop beeld van de IEC-applicatie (geel), de C++ applicatie welke door de ESM wordt gemanaged (blauw) en de C++ applicatie welke direct op Linux draait (paars)

Dit eenvoudige voorbeeld toont aan dat dankzij de PLCnext Technology er naast de klassieke PLC-applicaties ook andere applicaties (bijvoorbeeld C++) voor de real-time besturing van machines en installaties gebruikt kunnen worden. Deze andere applicaties kunnen daarbij ook gebruik maken van de functies die het Linux Operating Systeem biedt.

Dankzij de PLCnext Technology kan de software engineer zich dus focussen op zijn hoofdtaak: het ontwikkelen van innovatieve besturingsapplicaties, in plaats van te zorgen dat het besturingssysteem goed blijft functioneren.

# Over

## Phoenix Contact

Phoenix Contact is wereldwijd marktleider en innovator op het gebied van industriële elektro- en automatiseringstechniek. Bent u geïnteresseerd in onze innovatieve PLCnext Technology? Wij hebben de laatste kennis en technologie in huis op het gebied van industriële automatisering en werken graag een totaalconcept uit voor uw specifieke situatie. Dankzij ons brede aanbod aan oplossingen en de deskundige ondersteuning bent u verzekerd van een goede integratie met bestaande systemen. Ons team van gespecialiseerde technici levert niet alleen een passende oplossing, maar biedt ook deskundig advies en ondersteuning. Dat begint al bij het voortraject, maar ook na de levering blijven onze specialisten betrokken. Daar kunt u op vertrouwen!



## PLCnext Technology

PLCnext Technology is het ecosysteem voor industriële automatisering. De combinatie van een open besturingsplatform, modulaire engineeringsoftware en een digitale softwaremarktplaats maakt een eenvoudige aanpassing aan veranderende eisen en een efficiënt gebruik van bestaande en toekomstige softwarediensten mogelijk. Dankzij de eenvoudige cloudintegratie, de mogelijkheid om open source-software te gebruiken en de voortdurend groeiende kennis van de community, kan PLCnext Technology alle uitdagingen van de IoT-wereld aan.



Join and get involved.

[www.plcnextstore.com](http://www.plcnextstore.com)

[www.plcnext-community.net](http://www.plcnext-community.net)

[www.plcnexttechnology.nl](http://www.plcnexttechnology.nl)



@plcnext #plcnext

---

## Meer weten?

Vraag een 1-op-1 kennissessie aan.

[phoe.co/contact](http://phoe.co/contact)