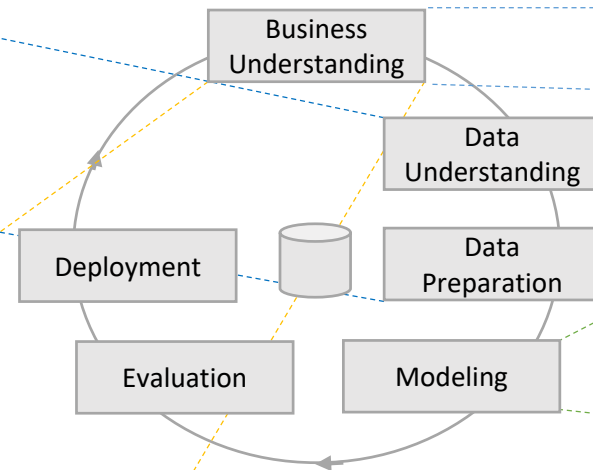


Predicting Remaining Useful Lifetime (RUL)

Mischa Beckers and Loek van der Linde

Datakwaliteit
Compleet
Uniek
Tijdig
Valide
Nauwkeurig
Consistent



AM Tool	Reden
Business Process Modeling	Nodig om Business Objective af te kunnen leiden
Functional decomposition	Nodig om componenten hiërarchisch te kunnen begrijpen
FME(C)A	Nodig voor selectie meest kritieke componenten

DS Techniek	Feature bijzonderheden	Target
Survival analyse	Vervangingsdata nodig	N.v.t.
Classificatie van afwijkend gedrag – outlier detectie/drempelwaarde overschrijding/slopes etc.		Baseline waarde
Classificatie van falen in n-stappen		RUL, uit faaldata
Regressie met tijdsvoorspelling van volgend falen		RUL, uit faaldata
Diagnosticeren van oorzaak fout gedrag		RUL, uit faaldata

Procesdata	Onderhoudsdata	Sensordata	Mogelijke technieken voor bepalen RUL
×	×	×	Geen
✓	×	×	Classificatie van falen op zeer korte termijn
×	✓	×	Survival analyse
✓	✓	×	Survival-analyse Classificatie van falen in n-stappen
×	×	✓	Classificatie van afwijkend gedrag
✓	×	✓	Classificatie van afwijkend gedrag Classificatie van falen in n-stappen
×	✓	✓	Classificatie van afwijkend gedrag Classificatie van falen in n-stappen Regressie met tijdsvoorspelling van volgend falen
✓	✓	✓	Classificatie van afwijkend gedrag Classificatie van falen in n-stappen Regressie met tijdsvoorspelling van volgend falen Diagnosticeren van oorzaak fout gedrag

Onderhoudsmanagement strategie	Bijdrage geleverd door
Reactief, of correctief	Geen (onderhoud als het al gefaald heeft)
Condition Based Maintenance (CBM)	Classificatie van afwijkend gedrag
Preventive Maintenance (PVM)	Geen (onderhoud bepaald door vast tijdstip)
Reliability Centered Maintenance (RCM)	N.v.t. (ss voorbereiding op PDM)
Predictive Maintenance (PDM)	Survival analyse (moeilijk op individueel niveau) Classificatie van falen in n-stappen Regressie met tijdsvoorspelling van volgend falen Diagnosticeren van oorzaak fout gedrag
Pro-active Maintenance (PAM)	Zie PDM Voorschrijven preventieve maatregelen (recept)

Procesdata: planningen van productie en onderhoud, werkorders, daadwerkelijke duur van productie en onderhoud etc.

Onderhoudsdata: rapportages van uitgevoerd onderhoud, foutdiagnoses, visuele inspecties etc.

Sensordata: metingen van sensoren aan apparatuur (vibratie, temperatuur, oliepeil, olievervuiling etc.) en omgeving, locatie van sensoren, metadata (eenheid, grootte, meetfrequentie etc.)