

SLOVENSKI ZGODBI O USPEHU 2017/18 NA PODROČJU UPORABE HPC-TEHNOLOGIJ

Slovensko podjetje **Arctur računalniški inženiring, d. o. o.**, sodeluje v evropskem raziskovalnem projektu **Fortissimo**, v okviru katerega skupaj z ostalimi raziskovalnimi institucijami oziroma partnerji izvaja eksperimente med malimi in srednje velikimi podjetji iz industrijskega sektorja. Eksperimenti predstavljajo izzive, s katerimi se danes soočajo podjetja, konzorcij Fortissimo pa ponuja okolje, znotraj katerega se razvijajo inovativni pristopi, ki jih omogočajo računalniško intenzivne aplikacije. Več o tem na www.fortissimo-project.eu.

Za razširjanje informacij in ozaveščanje javnosti, kar sodi med pomembne aktivnosti projekta, je predstavitev konkretnih primerov tudi v slovenskem okolju nujno potrebna, saj med drugim omogoča ohranjati konkurenčnost slovenskih podjetij na ustreznem nivoju.

Mnoga evropska mikro, mala in srednje velika podjetja (MSP) iz različnih sektorjev že uporabljajo tehnologije visoko zmogljivega računalnika in s tem izjemno koristijo svojemu poslu. V nadaljevanju sta predstavljeni slovenski zgodbi o uspehu podjetij **Emo Orodjarna, d. o. o.**, in **Magneti, d. o. o.**, ki sta sodelovali v okviru evropskega projekta Fortissimo in iz lastnega eksperimenta naredili zgodbo o uspehu na področju uporabe HPC-tehnologij (high performance computing).

HPC-optimizacija proizvodnega procesa v oblaku (Emo Orodjarna)

Predstavitev sodelujočih podjetij

EMO Orodjarna je slovensko podjetje, specializirano za izdelavo orodij in matric za preoblikovanje pločevine, in sicer za potrebe avtomobilske in letalske industrije. Podjetje za korekcije oz. popravila orodij, kjer je manko materiala, uporablja sodobno tehnologijo LMD (Laser Metal Deposition).

AIMEN pa je španska neprofitna organizacija s strokovnim znanjem s področja laserskih tehnologij, proizvodnih procesov in razvoja nadzornih sistemov za industrijske aplikacije.

CESGA je neprofitna institucija iz Španije, ki promo-

vira uporabo visoko zmogljivih računalniških storitev med malimi in srednjimi podjetji.

Izziv

LMD je dodajalna izdelovalna tehnologija, ki omogoča generično 3D-tiskanje velikih kovinskih delov. Dodajalna proizvodnja je hitro rastoč sektor, saj vse več organizacij uporablja njene izdelke in storitve. Gre za tehnologije z velikim potencialom, ki omogočajo izdelavo kompleksnih kovinskih komponent v zelo kratkem času. Pomanjkanje zadostne kontrole ostaja ovira, saj je to vzrok sicer nepotrebni ponovni obdelavi in odpadkom, hkrati pa podaljšuje čas 3D-tiskanja. To posledično zmanjšuje tako učinkovitost kot dobiček podjetja.

Izziv sodelujočih podjetij je torej bil: premostiti obstoječe pomanjkljivosti pri spletnem spremljanju in nadzoru laserskega obdelovanja z izkoriščanjem vseh koristi dodajalnega izdelovanja in z realizacijo izdelkov visoke kakovosti.

Rešitev

Dela procesa dodajalne proizvodnje z uporabo LMD-tehnologije sta tudi zbiranje in analiza velikih količin digitalnih podatkov, pridobljenih iz inženirskih načrtov. Učinkovitejši proces proizvodnje bi omogočal krajše proizvodne čase in s tem nižje stroške brez kakršnih koli dodatnih investicij. V okviru eksperimenta, ki ga predstavljamo, je partnerstvo uspelo razviti inovativen sistem, ki izkorišča napredek umetne inteligence na področju





Lasersko navarjanje

zbiranja in analize podatkov, pridobljenih na osnovi inženirskih načrtov in izrisov proizvodnega procesa.

Nova tehnologija CyPLAM predstavlja nov pristop k spletnemu spremljanju LMD za kontrolo procesov in nadzor kakovosti. Uporabljeni so bili principi »deep learning« na infrastrukturi Fortissimo, s čimer je bil mogoč kakovosten spletni nadzor v realnem času.

Vpliv na poslovanje

CyPLAM izboljšuje kakovost izdelkov, ustvarjenih z LMD-tehnologijo, in predstavlja konkurenčno prednost za EMO, saj so njeni prvi uporabniki. S prihodnjo tehnologijo CyPLAM uporabniki lahko pričakujejo zmanjšanje izdelovalnega časa za 30 %. Prav

tako izdelki, izdelani s postopkom laserskega navarjanja, potrebujejo manj predelave. Skratka: končni uporabniki lahko pričakujejo 20 % prihrankov pri operacijskih stroških in za 30 % krajši čas izdelave naročila v primerjavi s tradicionalnimi pristopi.

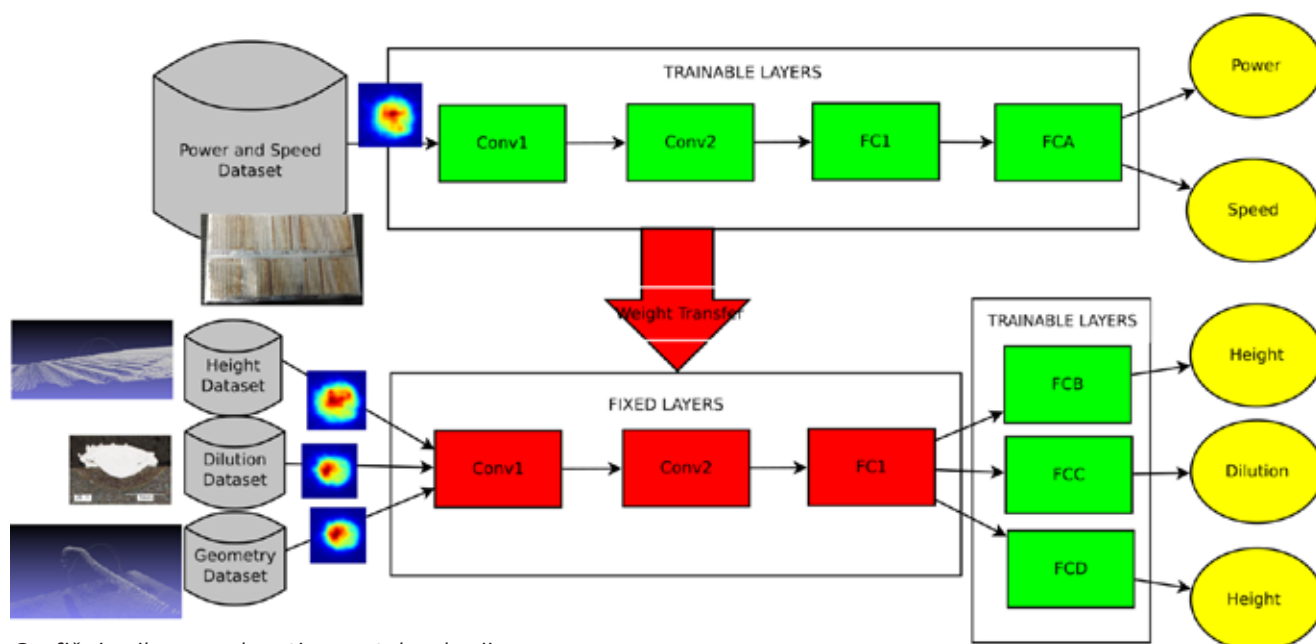
AIMEN bo uporabil tehnologijo CyPLAM v podporo pred kratkim lansiranega sistema CLAMIR, ki je komercialni nadzorni sistem procesa za laserske dodajalne izdelovalne tehnologije.

Organizaciji CESGA pa bodo izkušnje in znanja, pridobljena med eksperimentom, omogočila pridobivanje novih projektov na področju industrije. Pridobljeni *know-how* jim je omogočil tudi izdelavo novih vsebin za strojno učenje in usposabljanje.

3D-tiskanje in druge dodajalne izdelovalne tehnologije so imele velik vpliv na evropsko industrijo, saj omogočajo hitro in prilagodljivo prototipiranje in izdelavo delov. Prav ta industrija je cilj mnogih MSP zaradi razmeroma nizkih stroškov vstopa in posledično hitre rasti. Globalno 3D-proizvodna industrija zraste letno za 25 % in bo po ocenah v letu 2019 dosegla vrednost 6,5 milijard ameriških dolarjev.

Pozitivni učinki eksperimenta

- ▶ Z uporabo HPC-tehnologije lahko EMO zmanjša operacijske stroške za 20 % in prihrani več kot 2.000 strojnih ur na leto.
- ▶ Uporabniki tehnologije CyPLAM lahko ostanejo konkurenčni na svetovnem trgu dodajalne izdelave.
- ▶ Kot rezultat strokovnega znanja, pridobljenega v eksperimentu, CESGA razpolaga z novo storitvijo strojnega učenja (SaaS), temelječega na TensorFlow.



Grafični prikaz prednosti nove tehnologije

Visoko resolucijsko modeliranje magnetov s HPC-tehnologijo (Magneti Ljubljana)

Predstavitev sodelujočih podjetij

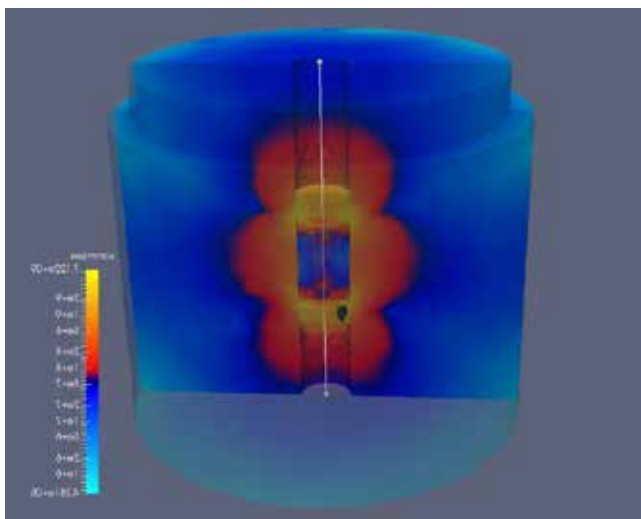
Magneti Ljubljana so slovensko podjetje, ki izdeluje trajne prašno sintrane magnetne, plastomagnete in magnetne sisteme za evropski trg že več kot 60 let. Ti se uporabljajo kot polproizvodi v avtomobilski, elektro in transportni industriji.

XLAB je slovensko raziskovalno-razvojno podjetje s prepoznavno raziskovalno dejavnostjo na področju distribucijskih sistemov, računalništva v oblaku, varnostnih sistemov, vizualizacije podatkov in obdelave slik.

ARCTUR je slovensko visokotehnološko podjetje, ki nenehno stremi k inovativnim in uporabniku prijaznim IT-rešitvam za podjetja, državo, javne ustanove, raziskovalne ustanove in nevladne organizacije. Arctur je vodilni izvajalec storitev na področju superračunalništva v jugovzhodni Evropi.

Izziv

Magneti izdelujejo svoje magnetne s procesom, imenovanim »prašno sintranje«, tako, da s stiskalnica mi stiskajo magnetni prah, dokler se ta ne sprime v poltrdni izdelek, tako imenovani zelenec. Hidravlična stiskalica je nosilec orodja, v katerem se magneti stiskajo, to pa je sestavljeno iz številnih po meri narejenih delov, ki se redno obrabijo in posledično stalno menjajo. Ti deli so iz specialnih jekel in karbidne trdnine, zaradi česar je njihova cena precej visoka.



Prikaz simuliranega stanja notranjih napetosti v materialu med procesom stiskanja, s pomočjo novih programskih rešitev



Tipičen lom orodja zaradi dinamičnega utrujanja materiala

Orodje bi bilo smiselno optimizirati za dolgoročno uporabo, in sicer z nižjimi materialnimi in obdelovalnimi stroški. To je možno z avtomatskim predvidevanjem popuščanja orodja pod določenim pritiskom, za kar so potrebni številne ponovitve računalniške simulacije, programersko znanje in oprema, ki presega zmogljivosti majhnega podjetja.

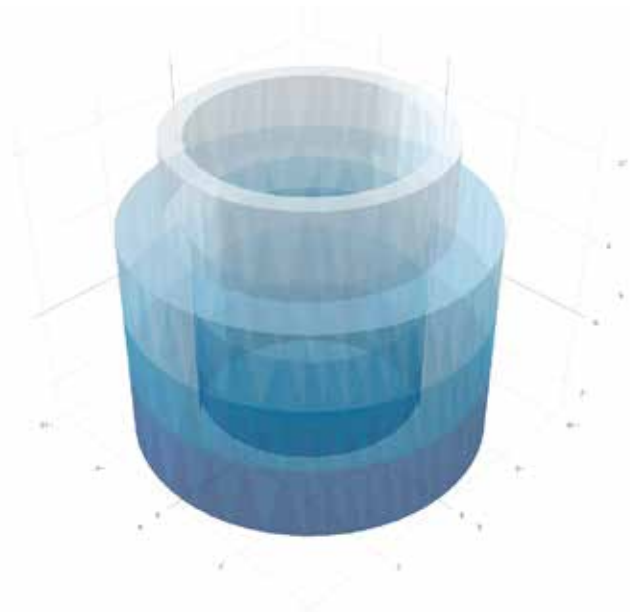
Rešitev

Za razrešitev problema optimizacije orodja je XLAB razvil sklop programskih storitev, temelječih na odprtokodnih rešitvah. XLAB je zgradil računalniški model stiskalnice in model njenega vedenja med procesom kompaktiranja. Ta model ponuja mnogo možnosti nastavitve, zato ga Magneti lahko uporabijo tudi za druge aplikacije.

Optimizacija storitev deluje kot spletna aplikacija, ki ponuja enostaven vmesnik. Aplikacija je povezana z Arcturjevimi HPC-sistemom in predloži HPC-nalogo glede na nastavitve in vnesene parametre končnega uporabnika. To pomeni, da lahko tudi popolnoma neizkušen uporabnik oblikuje in izvaja preizkuse s HPC-viri, s čimer se je možno izogniti visokim stroškom usposabljanja. Poleg tega Magneti plačajo računalniške storitve le glede na porabo, kar za podjetje predstavlja stroškovno ugodno rešitev.

Vpliv na poslovanje

Partnerji tega eksperimenta so s sodelovanjem v projektu Fortissimo pridobili številne koristi.



Predogled orodja pred simulacijo napetosti, preko uporabniškega vmesnika razvite programske rešitve

Za podjetje Magneti so bile koristi največje. Zaradi optimiziranih geometričnih lastnosti stiskalnice je bila količina odvečnega materiala na obstoječem orodju zmanjšana na okoli 32 %, s čimer so se občutno zmanjšali materialni stroški. S tem so se zmanjšali stroški izdelave orodja za 27 %, kar letno prinese 87.000 € prihranka. Orodje omogoča tudi višjo kakovost procesa stiskanja in vsebuje ožje tuljave, ki za isto delo porabijo manj električne energije. Če bi Magneti zamenjali vsa orodja z novimi orodji, oblikovanimi s HPC-storitvami, bi letno lahko prihranili 16.200 €. Zaradi enostavnejše projekcije mehanskih procesov v orodju pa se lahko prihrani še dodatnih 15.300 € na osnovi prihranka razvojnih ur in prototipnih orodij.

XLAB je razširil svoje strokovno znanje programskega razvoja na področje magnetne izdelave in pridobil znanje razvoja kompleksne programske opreme s pomočjo odprtokodnih orodij. Obstoječa programska oprema, ki je bila razvita za podjetje Magneti, je lahko razširjena in modificirana za potencialne nove stranke iz iste ali podobne industrije.

Podjetje Arctur je povečalo svoj ugled v raziskovalni skupnosti, s čimer potencialno privablja nove stranke iz industrije izdelave magnetov.



Superračunalniški sestav Arctur-2

Pozitivni učinki eksperimenta

- ▶ Oblikovanje novega orodja za proces prašnega stiskanja v magnetnem polju, ki prihrani material in stroške obdelave, je trdnostno kontrolirano in porabi manj energije.
- ▶ Prihranki v višini več kot 100.000 € letno in možnost, da Magneti ustvarijo nove storitve, osnovane na izboljšanem proizvodnem procesu.
- ▶ Magneti in XLAB sta pridobila izkušnje s simulacijo.

Raziskava, ki je pripeljala do teh rezultatov, je prejela finančna sredsva programov EU za raziskave in inovacije, 7. OP in Obzorja 2020.

<https://www.fortissimo-project.eu/>

