

Adatlap¹ témahirdetési javaslatához a Csonka Pál Doktori Iskola Tanácsa részére

Témavezető² neve: Hajdu Miklós
e-mail címe³: miklos.hajdu63@gmail.com

Téma címe (magyar és angol nyelven):

Algoritmusok kifejlesztése az általánosított PDM technikára: A minimális átfutási idő meghatározása elnyújtható tevékenységek és point-to-point logikai kapcsolatok esetén.

Developing new algorithms for the generalized PDM network model to serve the need for realistic project planning: Defining the minimal project duration in case of stretchable activities and Point-to-Point relationships

A **téma** rövid leírása⁴ (magyar és angol nyelven):

A Precedence Diagramming Method (PDM) időtervezési technikát, mely ma a projektek tervezésre szinte kizárólagosan használt technika 1959 és 64 között fejlesztették ki. A technika építőelemei a tevékenységek, melyek a modell szerint megszakíthatatlanok és azonos intenzitásúak, valamint a közöttük megfogalmazható logikai összefüggések, mint a minFFz, minSFz, minFSz, és min SSz. A logikai kapcsolatok előírják, hogy a megelőző tevékenység kezdete (S) vagy vége (F) és a követő tevékenység kezdete (S) vagy vége (F) között minimálisan z időtartamnak kell eltelnie. A fenti struktúrára számtalan feladat épül, például költségoptimalizálás, erőforrás tervezés, projekt kontroll algoritmusok stb. A technikát számos kritika érte az elmúlt évtizedben a nem megfelelő modellezési képességei miatt, melyek fejlesztésén folytonosan dolgoznak a kutatók. Az alapmodellt (struktúrát) érintő legfontosabb eredmények az elmúlt években:

- az elnyújtható tevékenységek,
- a nem lineáris tevékenységek,
- a tevékenységek tetszőleges pontjait összekötő minimális és maximális kapcsolatok,
- a feltételes logikát leíró minimális és maximális kapcsolatok,
- a minimális és maximális kétirányú logika kapcsolatok, valamint
- a minimális és maximális folytonos kapcsolatok

fejlesztése és modellbe illesztése. Az eredeti modellen értelmezett terminológia, definíciók és feladatok implementálása az új modellre azonban várat magára. (Pl. az időelemzés eredményeinek

¹ Az adatlapot egy példányban *kinyomtatva és aláírva* a Szilárdságtani Tanszék titkárságára, *elektronikus változatban* pedig a Doktori Iskola titkárának (Fehér Krisztina, feher.krisztina@eptort.bme.hu) kell eljuttatni. A témahirdetés elfogadása esetén az adatlap felkerül a Csonka Pál Doktori Iskola (<http://cspdi.bme.hu/felveteli/temahirdeteselek>), a témahirdetés rövid leírása pedig az Országos Doktori Tanács (<http://www.doktori.hu/>) honlapjára.

² A témahirdetés elfogadása automatikusan a témavezető akkreditációját is jelenti az azévi felvételi eljáráshoz.

³ Kérjük, olyan elérhetőséget adjon meg, ahová biztonsággal küldhetünk hivatalos értesítéseket.

⁴ A téma rövid leírása (szóközökkel) 1000-3000 leütés hosszú. A jelentkező hallgatókat bővebben tájékoztató változatot, (mely a téma fent megadott releváns nemzetközi irodalmára tételesen hivatkozik) kérjük a mellékletben megadni.

értelmezése, egyes időelemzési algoritmusok kifejlesztése, költségoptimalizálás, erőforrás tervezési algoritmusok implementálása stb.) **A jelen kutatási téma feladata a minimális átfutási idő meghatározása elnyújtható, valamint minimális és maximális Point-to-Point kapcsolatok esetén.** A feladatnak jelenleg nincs megoldása (hiszen egy vadonatúj struktúrán került megfogalmazásra a feladat, így megoldása új tudományos eredménynek számít.

The Precedence Diagramming Method (PDM) technique, the prevailing technique for temporal planning of projects, was created between 1959 and 1964. The cornerstones of the techniques are the activities, which are assumed to be non-stretchable, non-splittable, executed with constant production rate, and the logical relationships such as minFFz, minSFz, minFSz, and minSSz. The logical relationships describe the necessary minimum time between the Start (S) or Finish (F) of the predecessor activity and the start (S) and finish (F) of the successor activity. Numerous problems are possible to define based on this structure, such as time -cost trade-offs, research optimization problems, project control, and forecasting calculations, among many others. Criticism regarding the technique's inadequate modeling capabilities has led to its continuous generalization, especially in the last decade. The most significant developments to the original technique are:

- stretchable activities,
- non-linear activities,
- minimal and maximal Point-to-Point logical relationships
- minimal and maximal conditional logic,
- minimal and maximal bi-directional relationships
- minimal and maximal continuous relationships

The terminology, the definitions, and the algorithms interpreted on the original PDM structure are waiting to be implemented on the generalized PDM model. Examples for this are among many others are: the interpretation of the results of the time analysis, the need for new algorithms for time analysis, the solution of the time- cost trade-off problem on the generalized model, and the implementation of the resource planning algorithms on the generalized model

The goal of this Ph.D. research project is to define the minimal project duration in the PDM network when activities are stretchable, and both minimal and maximal PtP precedence relationships can be defined in the network.

There is no known solution for this problem; therefore, solving it should be considered as a contribution to the body of knowledge.

A **téma** meghatározó irodalma⁵:

- Hajdu, M.: *Survey of precedence relationships: Classification and algorithms*, Automation in Construction Volume 95, November 2018, Pages 245-259, DOI: 10.1016/j.autcon.2018.08.012
- Vanhoucke, M.; Coelho, J.: *An approach using SAT solvers for the RCPSp with logical constraints*, European Journal of Operational Research, Volume 249, Issue 2, 1 March 2016, Pages 577-59, DOI: 10.1016/j.ejor.2015.08.044
- Hajdu, M; Lucko, G: *Singularity functions for continuous precedence relations and non-linear activity-time-production functions*, Automation In Construction Volume 79, July 2017, Pages 31-38, DOI: 10.1016/j.autcon.2017.01.012

⁵ Minimum 5, maximum 10 cikket vagy monográfiát kérünk felsorolni, amik között feltétlenül szerepelnie kell a legfrissebb, legismertebb eredményeknek.

- Demeulemeester, E.L.; Herroelen, W.: *Project Scheduling: A Research Handbook*, Springer 2002, ISBN 978-0-306-48142-0
- Pablo Ballesteros-Pérez , Kamel Mohamed Elamrousyb, CarmenGonzález-Cruz, : Non-linear time-cost trade-off models of activity crashing: Application to construction scheduling and project compression with fast-tracking, *Automation in Construction*, Volume 97, January 2019, Pages 229-240, DOI: 10.1016/j.autcon.2018.11.001

A **téma** hazai és nemzetközi folyóiratai⁶:

- *Automation in Construction* (Wos IF 5.669; Scopus Q1)
- *Journal of Construction Engineering and Management* (WOS IF 3.38; Scopus Q1)
- *Journal of Civil Engineering and Management* (WOS IF 2.34 ; Scopus Q2)
- *International Journal of Construction Management* (ESCI; Scopus Q2)
- *Organization Technology and management in Construction* (ESCI)

A **témavezető** fenti folyóiratokban megjelent 5 közleménye:

- Hajdu, M: *Survey of precedence relationships: Classification and algorithms*, *Automation in Construction* Volume 95, November 2018, Pages 245-259, DOI: 10.1016/j.autcon.2018.08.012
- Hajdu, M; Lucko, G: *Singularity functions for continuous precedence relations and non-linear activity-time-production functions*, *Automation In Construction* Volume 79, July 2017, Pages 31-38, DOI: 10.1016/j.autcon.2017.01.012
- Hajdu Sensitivity analysis in PERT networks: Does activity duration distribution matter? *Automation in Construction* Volume 65, May 2016, Pages 1-8 DOI: 10.1016/j.autcon.2016.01.003
- Hajdu, M: Effects of the application of activity calendars on the distribution of project duration in PERT networks, *Automation in Construction*, Volume 35, November 2013, Pages 397-404, DOI: 10.1016/j.autcon.2013.05.025
- Hajdu, M: Effects of the application of activity calendars on the distribution of project duration in PERT networks, *Automation in Construction*, Volume 35, November 2013, Pages 397-404, DOI: 10.1016/j.autcon.2013.05.025

A **témavezető** utóbbi tíz évben megjelent 5 legfontosabb publikációja:

- Hajdu, M: *Survey of precedence relationships: Classification and algorithms*, *Automation in Construction* Volume 95, November 2018, Pages 245-259, DOI: 10.1016/j.autcon.2018.08.012

⁶ Minimum 5, maximum 10 folyóirat megadását kérjük, melyek között feltétlenül szerepelnie kell a PhD fokozatszerzés szempontjából elengedhetetlen (Web of Science, Scopus és/vagy Sci illetve Iconda) minősítésű idegen nyelvű folyóiratoknak is. Kérjük, ezeket a periodikákat a felsorolásban jelöljék meg.

- Hajdu, M; Lucko, G: *Singularity functions for continuous precedence relations and non-linear activity-time-production functions*, Automation In Construction Volume 79, July 2017, Pages 31-38, DOI: 10.1016/j.autcon.2017.01.012
- Hajdu Sensitivity analysis in PERT networks: Does activity duration distribution matter? Automation in Construction Volume 65, May 2016, Pages 1-8 DOI: 10.1016/j.autcon.2016.01.003
- Hajdu, M: Effects of the application of activity calendars on the distribution of project duration in PERT networks, Automation in Construction, Volume 35, November 2013, Pages 397-404, DOI: 10.1016/j.autcon.2013.05.025
- Hajdu, M: Effects of the application of activity calendars on the distribution of project duration in PERT networks, Automation in Construction, Volume 35, November 2013, Pages 397-404, DOI: 10.1016/j.autcon.2013.05.025

A **témavezető** eddigi doktoranduszai⁷:
(név/felvétel éve/abszolutórium megszerzésének éve/PhD fokozat éve)
- Bokor Orsolya, felvétel éve:

Melléklet: a téma bővebb leírása (magyar és angol⁸ nyelven)

Budapest,



Témavezető aláírása

⁷ Kérjük, a témavezetési tevékenységre vonatkozó adatokat abban az esetben is adja meg, ha témavezetőként a DI már korábban akkreditálta.

⁸ A téma bővebb leírása angol nyelven csak akkor szükséges, ha a témavezető vállalja külföldi hallgató fogadását.