



Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
Πολυτεχνική Σχολή  
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών  
Τομέας Τηλεπικοινωνιών

Τίτλος διπλωματικής

Διπλωματική Εργασία  
του  
Θεοφάνη Θαρρόπουλου

**Επιβλέπων:** Ανδρέας Συμεωνίδης  
Καθηγητής Α.Π.Θ.

28 Μαΐου 2024

## **Περίληψη**

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η έρευνα για την αξιολόγηση της ποιότητας του κώδικα που παράγεται από Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (LLMs), και πιο συγκεκριμένα από το GitHub Copilot [1]. Η μελέτη εστιάζει στην αξιολόγηση της ποιότητας του κώδικα που παράγεται από το όπilot και στην βελτιστοποίηση των προτροπών (prompts) για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων μέσω τεχνικών μηχανικής προτροπής (prompt engineering) και της μηχανικής μάθησης. Τα αποτελέσματα αποδεικνύουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς του όπilot στην παραγωγή ποιοτικού κώδικα και προσφέρουν νέες προσεγγίσεις για την βελτίωση της αλληλεπίδρασης μεταξύ του χρήστη και του εργαλείου μέσω στοχευμένων τεχνικών προτροπής.

## **Abstract**

Empty

# Ευχαριστίες

Άδειο

# Τίτλος διπλωματικής

Θεοφάνης Θαρρόπουλος  
theofact@ece.auth.gr

28 Μαΐου 2024

# Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>Εισαγωγή</b>	<b>2</b>
1.0.1	Ακόμα ένας τίτλος . . . . .	2
<b>Α΄</b>	<b>Ακρωνύμια και συντομογραφίες</b>	<b>3</b>

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

Η ανάπτυξη των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLM) έχει επιφέρει ριζικές αλλαγές στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (NLP) [2–4]. Η εισαγωγή αυτών των μοντέλων στην καθημερινή ζωή μέσω του Chat-GPT το 2022 [5] έχει πυροδοτήσει μια επανάσταση στην τεχνολογική αγορά, σηματοδοτώντας την απαρχή του αγώνα για την κυριαρχία στην αγορά της Τεχνητής Νοημοσύνης [6–10]. Τα μοντέλα αυτά έχουν αποδειχθεί εξαιρετικά αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση προβλημάτων επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, όπως η αναγνώριση φυσικής γλώσσας, προάγοντας την ανάπτυξη της Γενικής Τεχνητής Νοημοσύνης (AGI) [11, 12].

Μέσα σε αυτή την επανάσταση, η χρήση μοντέλων επεξεργασίας φυσικής γλώσσας στον τομέα του προγραμματισμού και της ανάπτυξης λογισμικού έχει αναδειχθεί ως ένας από τους πιο υποσχόμενους τομείς της τεχνολογίας. Ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία με αυτόν το σκοπό είναι το GitHub Copilot [13]. Αναπτυγμένο σε συνεργασία με την OpenAI, το GitHub Copilot ξεκίνησε χρησιμοποιώντας το μοντέλο ονόματι Codex της OpenAI [14], σχεδιασμένο εξ' αρχής αποκλειστικά για τη παραγωγή κώδικα, για να προτείνει κώδικα στον προγραμματιστή κατά την γραφή κώδικα.

Η παροδική απόσυρση του μοντέλου Codex τον Μάρτιο του 2023 και η οριστική του απόσυρση το 2023 [15], οδήγησε στην ανάπτυξη ενός νέου μοντέλου, σε συνεργασία με-ταξύ της OpenAI, της Microsoft Azure AI, και της GitHub AI. Το νέο μοντέλο βασίζεται στο GPT-3.5 Turbo [16]

### 1.0.1 Ακόμα ένας τίτλος

# Παράρτημα Α΄

## Ακρωνύμια και συντομογραφίες

**LLM** Large Language Model

**NLP** Natural Language Processing



# Bibliography

- [1] “Github copilot.” [Online]. Available: <https://github.com/features/copilot>
- [2] R. Bommasani, D. A. Hudson, E. Adeli, R. Altman, S. Arora, S. von Arx, M. S. Bernstein, J. Bohg, A. Bosselut, E. Brunskill *et al.*, “On the opportunities and risks of foundation models,” 2021.
- [3] W. X. Zhao, K. Zhou, J. Li, T. Tang, X. Wang, Y. Hou, Y. Min, B. Zhang, J. Zhang, Z. Dong *et al.*, “A survey of large language models,” 2023.
- [4] Q. Zhou, C. Li, J. Yu, Y. Liu, G. Wang, K. Zhang, C. Ji, Q. Yan, L. He *et al.*, “A comprehensive survey on pretrained foundation models: A history from bert to chatgpt,” *arXiv preprint arXiv:2302.09419*, 2023.
- [5] OpenAI, “Chatgpt: Optimizing language models for dialogue,” 2022. [Online]. Available: <https://web.archive.org/web/20221130180912/https://openai.com/blog/chatgpt/>
- [6] K. Staff, “Microsoft-backed openai valued at \$80bn after company completes deal,” *The Guardian*, Feb 2024, retrieved May 30, 2024.
- [7] C. Metz and T. Mickle, “Openai completes deal that values the company at \$80 billion,” *The New York Times*, Feb 2024, retrieved May 30, 2024.
- [8] E. Roth, “Microsoft spent hundreds of millions of dollars on a chatgpt super-computer,” *The Verge*, Mar 2023, archived from the original on May 30, 2023. Retrieved March 30, 2023.
- [9] Z. Liu, “Chatgpt will command more than 30,000 nvidia gpus: Report,” *Tom’s Hardware*, Mar 2023, archived from the original on May 30, 2024. Retrieved November 2, 2023.
- [10] “Trendforce says with cloud companies initiating ai arms race, gpu demand from chatgpt could reach 30,000 chips as it readies for commercialization,” *TrendForce*, Nov 2023, archived from the original on May 30, 2024. Retrieved November 2, 2023.
- [11] S. Adams, I. Arel, J. Bach, R. Coop, R. Furlan, B. Goertzel, J. S. Hall, A. Samsonovich, M. Scheutz, M. Schlesinger *et al.*, “Mapping the landscape of human-level artificial general intelligence,” *AI Magazine*, vol. 33, no. 1, pp. 25–42, 2012.
- [12] B. Goertzel, “Artificial general intelligence: Concept, state of the art, and future prospects,” *Journal of Artificial General Intelligence*, vol. 5, no. 1, pp. 1–46, 2014, submitted 2013-2-12, Accepted 2014-3-15.

- [13] GitHub, “Introducing github copilot: your ai pair programmer,” *GitHub Blog*, June 2021, retrieved May 30, 2024. [Online]. Available: <https://github.blog/2021-06-29-introducing-github-copilot-ai-get-code-done-faster/>
- [14] M. Chen, J. Tworek, H. Jun, Q. Yuan, H. P. de Oliveira Pinto, J. Kaplan, H. Edwards, Y. Burda, N. Joseph, G. Brockman, A. Ray, R. Puri, G. Krueger, M. Petrov, H. Khlaaf, G. Sastry, P. Mishkin, B. Chan, S. Gray, N. Ryder, M. Pavlov, A. Power, L. Kaiser, M. Bavarian, C. Winter, P. Tillet, F. P. Such, D. Cummings, M. Plappert, F. Chantzis, E. Barnes, A. Herbert-Voss, W. H. Guss, A. Nichol, A. Paino, N. Tezak, J. Tang, I. Babuschkin, S. Balaji, S. Jain, W. Saunders, C. Hesse, A. N. Carr, J. Leike, J. Achiam, V. Misra, E. Morikawa, A. Radford, M. Knight, M. Brundage, M. Murati, K. Mayer, P. Welinder, B. McGrew, D. Amodei, S. McCandlish, I. Sutskever, and W. Zaremba, “Evaluating large language models trained on code,” 2021.
- [15] J. Kemper. (2023, March) Openai kills its codex code model, recommends gpt3.5 instead. Retrieved May 27, 2024. [Online]. Available: <https://thedecoder.com/openai-kills-its-codex-code-model-recommends-gpt3-5-instead/>
- [16] S. Z. Zhao, “Smarter, more efficient coding: Github copilot goes beyond codex with improved ai model,” *GitHub Blog*, July 2023, retrieved May 27, 2024. [Online]. Available: <https://github.blog/2023-07-28-smarter-more-efficient-coding-github-copilot-goes-beyond-codex-with-improved-ai-model/>