

# CS441/CS241 Automata Theory and Formal Languages

ربيع 2024

د. عدنان محمود عبدالله الشريف

[adnan.sherif@uot.edu.ly](mailto:adnan.sherif@uot.edu.ly)



# مقدمة

- أهداف المقرر

- تعليم الطالب بالمفاهيم الأساسية لتصميم الأتماتا (Automata) بمواصفات مسبقة بأقل عدد من الحالات (بأصغر حجم)
- اكساب الطالب مهارة في وصف التعابير والفئات المنتظمة (Regular expressions and sets) وقواعد خارج السياق (Context free Grammar) بهدف بناء مترجمات للغات برمجة (موجودة او مستحدثه)
- تمكين الطالب من تصميم لغة برمجة جديدة بناءً على ما درسه من قواعد اللغات باستخدام الأتماتا واللغات خارج السياق (Context free languages) وآلة تورنغ (Turing Machine).

# أسباب دراسة هذا المقرر

- تستخدم الاوتومات في تصميم الدارات الالكترونية وبرتوكولات الاتصالات وبرامج معالجة النصوص والبحث عن كلمة في ملف او في الانترنت.
- تلعب دور هام في تصميم المترجمات على مستوى المفردات كمحلل لفظي (Lexical Analyzer).
- أثناء إيجاد حلول لمسائل حقيقية، غالبا ما نواجه مسائل غير قابلة للحل وفي حال التمكن من حلها عن طريق الة تورين فيمكن كتابة خوارزمية لحل المسائل.

# الجدول الأسبوعي للمقرر

- يوم الاحد من الساعة 10:00 الى الساعة 12:00 مدرج 70
- يوم الثلاثاء من الساعة 8:00 الى الساعة 10:00 مدرج 70
- ملاحظة: لا يسمح بدخول الطالب بعد مرور 20 دقيقة على بداية المحاضرة.
- الساعات المكتبية:
  - يوم الاثنين من الساعة 12:00 الى الساعة 14:00
  - يوم الثلاثاء من الساعة 12:00 الى الساعة 14:00

# المحتوى الدراسي

الأسبوع	المحتوى
1	مقدمة: مفهوم الاتوماتا (Automata) واستخداماتها، ومراجعة للفئات، والعلاقات، والاشكال، والأشجار، تعريف السلسلة (String) والابجدية (Alphabet) واللغة (Language) والعمليات على السلسلة واللغات.
2,3	الاتوماتا المنتهية (Finite Automata): تعريف الاتوماتا (Definition of Automata)، الاتوماتا المنتهية الحتمية (Deterministic Finite Automata - DFA)، الاتوماتا المنتهية الاحتمية (Non-Deterministic Finite Automata - NFA)، التكافؤ بين الاتوماتا المنتهية الحتمية والاحتمية، الاتوماتا المنتهية الاحتمية مع $\epsilon$ حركة (NFA- $\epsilon$ - Non-Deterministic Finite Automata with $\epsilon$ transition)، التكافؤ بين NFA و NFA- $\epsilon$ .
4,5	التعابير المنتظمة واللغات (Regular Expressions and Languages): تعريف التعابير المنتظمة، الاتوماتا المنتهية والتعابير المنتظمة، خواص اللغات المنتظمة (Properties of Regular Language)، تمهيدية الضخ (Pumping Lemma)، تصغير الاتوماتا المنتهية الحتمية (Minimization of Finite Automata).

# المحتوى الدراسي

الأسبوع	المحتوى
6,7	قواعد خارج السياق (Context-Free Grammar): مقدمة وتعريف قواعد خارج السياق، شجرة الاشتقاق ( Derivation Tree)، اختصار القواعد خارج السياق (Simplification of CFG)، صيغة تشومسكي المعيارية ( Chomsky Normal Form).
8,9	الاتوماتا بالمكدس (Push Down Automata): تعريف الاتوماتا بمكدس ( Definition of Push Down Automata)، العلاقة بين الاتوماتا بمكدس ولغات خارج السياق.
10,11	خواص اللغات خارج السياق (Properties of Context-Free Grammer): تمهيدية الضخ في لغات خارج السياق (Pumping Lemma in Context-Free Languages)، خاصية الاغلاق في لغات خارج السياق ( Closure Property of Context Free Languages)، خوارزمية القرار للغات خارج السياق ( Decision Algorithm for Context-Free Languages).
12,13	آلة تورينغ (Turing Machine)

# التقييم

نوع التقييم	طريقة التقييم	وزن التقييم	تاريخ التقييم
الامتحان النصفى الاول	من 5 الى 7 اسئلة	20% (20 درجة)	2024-06-02
الامتحان النصفى الثانى	من 5 الى 7 اسئلة	20% (20 درجة)	2024-07-14
الامتحان النهائى	من 7 الى 10 اسئلة	60% (60 درجة)	يتم تحديده في جدول الامتحانات النهائية للكلية

ملاحظة: لا يتم إعادة الامتحانات بدون عذر رسمي مع تقديم المستندات المساندة  
الاعذار المقبولة: مرض الطالب يوم الامتحان ويجب تقديم تقرير طبي من مستوصف الجامعة او وفاة أحد الاقارب من الدرجة الأولى وإحضار  
المستندات التي تبين ذلك (شهادة وفاة).  
لا يتم تغيير موعد الامتحان المبين أعلاه لاي سبب كان.



# المراجع والتطبيقات المساندة

- المراجع

- Introduction to Automata Theory, Languages and Computation, John E. Hopcroft, Rajeev Motwani and Jeffery Ullman, Addison Wesley Publishing Company, Second Edition, 2001.
- Introduction to the theory of Computation, Micheal Sipser, Cengage Learning, 3<sup>rd</sup> Edition, 2013.

- التطبيقات

- JFLAP 7.1 – ( <https://www.jflap.org/> ): JFLAP is software for experimenting with formal languages topics including nondeterministic finite automata, nondeterministic pushdown automata, multi-tape Turing machines, several types of grammars, parsing, and L-systems.