

معرفی درس کارشناسی ارشد و دکتری
درستی یابی سیستم های واکنشی
Verification of Reactive Systems
مدرس: علی موقر رحیم آبادی

۱ شرح درس

سیستم های واکنشی (reactive)، سیستم هایی هستند که رفتار آن ها به گونه ای پیوسته و تنگاتنگ در ارتباط با محیط (environment) تعریف می شود. اینگونه سیستم ها معمولاً در کاربردهای حساس (critical applications) به کار می آیند. نمونه هایی از این کاربردها عبارتند از: سیستم های عامل (operating systems)، شبکه های کامپیوتری سریع (high-speed computer networks)، سیستم های همراه بی سیم (wireless mobile systems)، هوانوردی (avionics)، کنترل فرآیند های صنعتی (industrial process control)، نیروگاه های اتمی (nuclear plants) و غیره. از خواص مهم این سیستم ها، همروندی (concurrency)، جنبه های بی درنگ (real-time) و اتکاپذیری بالا (high dependability) است. خاصیت اخیر معمولاً مستلزم درستی رفتار اینگونه سیستم ها در شرایط مختلف است. از سویی دیگر، تعیین چنین درستی رفتاری به دلیل جنبه های همروندی و بی درنگی معمولاً بسیار پیچیده است. این درس درباره مفاهیم و روش های رسمی (formal methods) ای است که برای توصیف مشخصات (specifications) و اعتبار سنجی (validation) سیستم های واکنشی به کار می آیند. درس شامل یک آزمون میان نیمسال و یک آزمون پایان نیمسال است. در پایان، هر دانشجو موظف به گردآوری یک مقاله تحقیقی و ارائه شفاهی آن خواهد بود.

۲ ریز مواد

۱- مدل های همروندی

سیستم های گذار، مدل های متنی مبتنی بر متغیرهای مشترک، مسائل معنایی، روابط هم ارزی بین دستورات، مدل های متنی مبتنی بر ارسال پیام، مدل CSP، مدل CCS، شبکه های پتری، هم ارزی رفتاری، تبعات ملزومات عدالت، عدالت ضعیف، عدالت قوی، دستورات هماهنگ سازی، دستورات ارتباطی، جنبه های معنایی عدالت، عدالت در شبکه های پتری، عدالت در سیستم های گذار

۲- منطق های پایه

منطق گزاره ای: یک سیستم اثبات استنتاجی برای منطق گزاره ای، نحو و معنای منطق گزاره ای، سازگاری و کامل بودن منطق گزاره ای

منطق مسندی: نحو معنای منطق مسندی، یک سیستم اثبات استنتاجی برای منطق مسندی، اثبات قضیه چرچ در رابطه با تصمیم ناپذیری ارضا پذیری در منطق مسندی

۳- واری الگو

منطق های زمانی: نحو و معنای منطق درخت محاسباتی (CTL)، منطق های زمانی خطی (LTL) و CTL^* ، فورمول های حالت، عملگر های آینده، عملگر های گذشته، خواص اصلی عملگر های زمانی، یک سیستم اثبات استنتاجی، دیگرام های تصمیم دودویی مرتب (OBDD) و کاربردهای آن ها در واری الگوی نمادین

۳ مراجع اصلی

- [1] Clarke, E., Grumberg, O. and Peled, D.A. *Model Checking*, The MIT Press, 1999.
- [2] Huth, M. and Ryan, M. *Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems*, cambridge University Press, 2000.

۴ مراجع فرعی

- [1] Alur, R. and Henzinger, T.A. *Computer-Aided Verification*, Draft, 1999.

- [2] Manna, Z. and Pnueli, A. *The Temporal Logic of Reactive and Concurrent Systems: Specification*, Springer-Verlag New York, Inc., 1992.
- [3] Hoare, C. *Communicating Sequential Processes*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1985.
- [4] Milner, R. *Communication and Concurrency*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1989.