

موضوع: سیستمهای وقایع گسسته سیستمهایی می‌باشند که رفتار دینامیکی آنها فقط به وقوع رخداد داخل سیستم بستگی دارد. این رخدادها می‌توانند بطور غیر همزمان در سیستم صورت پذیرند. در مقایسه با سیستمهای دینامیک پیوسته، سیستمهای وقایع گسسته دارای فضای حالت گسسته بوده که تغییرات حالت در اینگونه سیستمها به علت وقوع رخداد صورت می‌گیرد. سیستمهایی که شامل دینامیک پیوسته و دینامیک وقایع گسسته می‌باشند سیستمهای هایبرید نامیده شده و خارج از بحث این کلاس می‌باشند. اغلب سیستمهای تولیدی (خط تولید خودرو، وسایل الکترونیکی و ...) دارای ماهیت گسسته بوده که تغییر حالت در آنها در نقاط گسسته‌ای از زمان به علت رخداد واقعه یا وقایعی مجزا صورت می‌گیرند. روشهای متفاوتی برای مدل کردن اینگونه سیستمها از جمله پتری نت، ماکس پلاس، مارکوف، اتوماتا و غیره وجود دارند که از میان آنها مدل پتری نت مد نظر این کلاس می‌باشد.

سرفصلها:

مقدمه

- انگیزه
- مدل کردن به روش مینی ماکس
- تئوری صف
- پتری نت

پتری نت

۱. مسایل قابل بحث در ارتباط با مدل کردن و کنترل سیستمهای خط تولید اتوماتیک

- تولید یک محصول
- مسائل مربوط به مدل کردن
- مسائل مربوط به کنترل
- ۲. پروسه مارکوف و تئوری صف
 - پروسه‌های مارکوف
 - مدل کردن یک سیستم تولید توسط مدل مارکوف
 - زنجیره‌های مارکوف پیوسته
 - تحلیل خطوط انتقال
 - تئوری صف و مدل کردن خط تولید توسط مدل صف
- ۳. مدل کردن سیستمهای تولیدی با استفاده از پتری نت
 - چرا استفاده از پتری نت
 - معرفی پتری نت معمولی
 - مدل‌های پایه‌ای سیستمهای خط تولید

- پتری نت‌ها، finite state ماشینها و تحلیل عملکرد
 - پتری نت‌ها و کنترل real time
۴. پتری نت معمولی (اولیه)

- تعریف رسمی پتری نت معمولی
- دسته‌بندی انواع مختلف پتری نت‌ها
- خصوصیات رفتاری پتری نت‌های معمولی
- شرایط لازم برای داشتن خصوصیات رفتاری ویژه

۵. تحلیل پتری نت‌ها

- دسترسی به حالت‌های مختلف و پوشش
- مشخص کردن خصوصیات رفتاری یک پتری نت
- خصوصیات ساختاری یک پتری نت
- ماتریس تلافی
- تحلیل پتری نت‌ها با استفاده از اصول تغییر ناپذیری
- مطالب بیشتر در ارتباط با خصوصیات ساختاری یک پتری نت
- عملکرد سیستم‌های تولیدی مدل شده توسط پتری نت

۶. نتیجه‌گیری

ماکس پلاس

۱. مدل کردن سیستم‌های فلوشاپ با ظرفیت انبار نامحدود

- ماشین بدون حلقه
- ترکیب دو ماشین بدون حلقه
- ترکیب N ماشین بدون حلقه
- ترکیب N ماشین در W ناحیه بدون حلقه

۲. مدل کردن سیستم‌های فلوشاپ با ظرفیت انبار محدود

- فرمولبندی ریاضی
- ماشین بدون حلقه
- ترکیب دو ماشین بدون حلقه

۳. پایداری سیستم‌های خط تولید

- تعاریف اولیه پایداری و مباحث مقدماتی
- پایداری بر اساس مدل ماکس پلاس

۴. تحلیل سیستم‌های فلوشاپ و شبیه‌سازی

• تحلیل سیستمهای فلوشاپ

• مثال عملی و شبیه‌سازی

۵. نتیجه‌گیری

مراجع

1. Application of Petri Nets in Manufacturing Systems, Alan A. Desrochers, Rensselaer Polytechnic Institute, Robert Y. Al-Jaar, Digital Equipment Corporation; Available at library- Also copy available at the department.
 2. Discrete, Continuous, and Hybrid Petri Nets, Rene David, Hassane Alia; Available in Sepehr
 3. Modeling and Analysis of Production Systems, Dissertation by Ali Doustmohammadi; Available at Sepehr
 4. Introduction to Discrete Event Systems, Second Edition, Christos G. Cassandras, Boston University, Stéphane Lafortune, The University of Michigan; Available in Sepehr
-

Discrete Event Dynamic Systems

Subject: What is a discrete event dynamic system (DEDS)? A DEDS is a discrete-state, event-driven system of which the state evolution depends entirely on the occurrence of asynchronous discrete events over time. In comparison with continuous-variable dynamic systems (CVDS), DEDS is modeled solely based on discrete state spaces and event-driven state transition mechanisms. Systems that contain both CVDS and DEDS are considered to be hybrid systems and will not be discussed in this class. Examples of DEDS are manufacturing of cars, electronic instruments, traffic control light, etc. DEDS can be modeled using different approaches such as max-plus algebra, Petri net, Markov chain, queuing theory, automata, and etc. The focus of this class will be on Petri net and max-plus.

Outline

INTRODUCTION

- Motivation
- Minimax Algebra
- Queuing Theory
- Petri Nets

PETRI NET SECTION

1. Modeling and control issues in automated manufacturing systems
 - Manufacturing a product
 - Modeling issues
 - Control problems
 2. Markov Processes and Queuing Theory
 - Markov processes
 - Markovian modeling of manufacturing systems
 - Continuous time Markov chains
 - Analysis of transfer lines
 - Queue
 3. Petri net and manufacturing
 - Why Petri nets?
 - Introduction to ordinary Petri nets
 - Basic manufacturing system models
 - Petri nets, finite state machines, and performance analysis
 - Petri nets as real time controllers
 4. Ordinary Petri net
 - Formal definition of ordinary Petri nets
 - Classes of Petri nets
 - Behavioral properties of ordinary Petri nets
 - Criteria for behavioral properties of Petri nets
 5. Analysis of Petri nets
 - Reachability and coverability
 - Determining the behavioral properties of a Petri net
 - Structural properties of a Petri net
-

- The incidence matrix
- Petri net analysis using invariants
- More on structural properties of Petri nets

6. Conclusion

MAX-PLUS SECTION

1. MODELING OF GENERALIZED FLOW SHOP SYSTEMS
 - Single-Machine with No Loop
 - Generalized Two-Machine Flow Shop Systems
 - Generalized N-Machine Flow Shop Systems
 - Generalized W-Stage Flow Shop Systems
2. GENERALIZED FLOW SHOP SYSTEMS WITH BLOCKING
 - Blocking Effect (Mathematical Formulation)
 - Single-Machine with No Loop
 - Generalized Two-Machine Flow Shop Systems
3. STABILITY OF PRODUCTION SYSTEMS
 - Preliminaries
 - Stability Based on a Max-Plus Model
4. ANALYSIS OF FLOW SHOP SYSTEMS AND SIMULATION RESULTS
 - Analysis of Flow Shop Systems
 - Application + Simulation Results

CONCLUSION

References

1. Application of Petri Nets in Manufacturing Systems, Alan A. Desrochers, Rensselaer Polytechnic Institute, Robert Y. Al-Jaar, Digital Equipment Corporation; Available at library- Also copy available at the department.
2. Discrete, Continuous, and Hybrid Petri Nets, Rene David, Hassane Alia; Available in Sepehr
3. Modeling and Analysis of Production Systems, Dissertation by Ali Doustmohammadi; Available at Sepehr
4. Introduction to Discrete Event Systems, Second Edition, Christos G. Cassandras, Boston University, Stéphane Lafortune, The University of Michigan; Available in Sepehr