

پیش‌درآمدی بر فرآیندکاوی

مهارت‌های عملی با Python و Graphviz

تألیف:

دینو آر. فریرا

ترجمه:

دکتر محمد مردانی شه‌ان

مهندس سید مهدی موسوی

دانشگاه جامع امام حسین (ع)

مؤسسه چاپ و انتشارات

سرشناسه	فریرا، دیگو آر. (Ferreira, Diogo R.)
عنوان و پدیدآور	پیش‌درآمدی بر فرآیندکاوی؛ مهارت‌های عملی با Python و Graphviz / تألیف: دیگو آر. فریرا / ترجمه: محمد مردانی شهربابک و سید مهدی موسوی
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه جامع امام حسین (ع) - مؤسسه چاپ و انتشارات، ۱۳۹۹
مشخصات ظاهری	چهارده، ۱۳۹ ص.
فروست	دانشگاه جامع امام حسین (ع)، مؤسسه چاپ و انتشارات، ۸۸۸، سری مدیریت - ۷۰
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۴۵۲-۹۱۹-۱
وضع فهرست‌نویسی	فیا
داشت	عنوان اصلی: A primer on process mining : practical skills with Python and Graphviz , 2017.
موضوع	کسب و کار -- داده‌پردازی (Business -- Data processing)
موضوع	گردش کار -- مدیریت (Workflow -- Management)
موضوع	نظام‌های اطلاعاتی مدیریت (Management information systems)
موضوع	پتون (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر) ((Python (Computer program language)
شناسه افزوده	موسور، سید مهدی ۱۳۷۱- مترجم
شناسه افزوده	مردان شهربابک، محمد، ۱۳۴۰- مترجم
شناسه افزوده	شکار، جامع امام حسین (ع) - مؤسسه چاپ و انتشارات
رده‌بندی کنگره	HF ۵۲۸/۲ ۳۹۹
رده‌بندی دیویی	۵۸/۰۵۴
شماره کتابشناسی ملی	۶۱۴۸۹۳۳

کلیه حقوق، اعم از چاپ و تکثیر، نسخه‌برداری، ترجمه و اقتباس برای دانشگاه جامع امام حسین (ع) محفوظ است.

• عنوان: پیش‌درآمدی بر فرآیندکاوی؛ مهارت‌های عملی با Python و Graphviz

- تألیف: دیگو آر. فریرا
- ترجمه: دکتر محمد مردانی شهربابک - مهندس سید مهدی موسوی
- صفحه‌آرایی: ناهید آقامیرزایی
- طراحی جلد: سید مهدی موسوی
- لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ سپاه
- نوبت چاپ: اول (خرداد ماه ۱۳۹۹)
- شمارگان: ۲۰۰ نسخه
- قیمت: ۲۸۰,۰۰۰ ریال
- نشانی: تهران، بزرگراه شهید بابایی، بعد از پل لشکرک، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، معاونت پژوهش و فناوری.
- تلفن: ۷۴۱۸۸۲۶۰ دورنگار: ۷۴۱۸۸۲۷۴
- مرکز پخش: تهران، میدان فردوسی، فروشگاه و نمایشگاه مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه جامع امام حسین (ع)
- تلفن: ۸۸۸۳۹۲۹۷

بسم الله الرحمن الرحيم

«يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ وَمَنْ يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا...»

حکمت را به هر کس بخواهد می‌دهد و کسی که به او حکمت داده شود، حقا خبری فراوان داده شده است...

(سورة مبارکه بقره - آیه ۲۶۹)

انقلاب کبیر اسلامی، نمونه‌ای بی‌بدیل تاریخی، از حرکت اجتماعی عظیمی است که با سرنوینی طاغوت و برپایی نظام مقدس جمهوری اسلامی، امیدهای فراوانی را در دل مستضعفان و آزادی‌خواهان جهان برای تحقق آرمان‌های بلند دولت اسلامی، جامعه اسلامی و درنهایت، تمدن بزرگ اسلامی پدید آورد. در این میان، نهادهای علمی، به‌ویژه دانشگاه‌ها، باید نقش کلیدی سوزن‌بانی و هدایت‌گر پیشرفت و رشد جامعه در مسیر صحیح انقلابی را ایفا نمایند.

دانشگاه جامع امام حسین (ع) با عنوان «دانشگاه سازمانی سپاه در تراز انقلاب اسلامی» با شعار «تزکیه، جهاد علمی، دانشگاه تمدن‌ساز»، در کنار مسئولیت مهم انسان‌سازی و تربیت سربازان عصر صه‌و، وظیفه تولید و نشر معارف پاسداری از انقلاب اسلامی را نیز برعهده دارد. در این راستا، معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه به‌منظور تکمیل چرخه مدیریت دانش بومی با سه ویژگی «اسلامی بودن»، «روزآمدی» و «کارآمدی»، با هدف دستیابی به مرجعیت علمی، افتخار و تلاش دارد تا زمینه و بستر لازم برای اساتید و پژوهشگران محترم این عرصه را فراهم نماید. امید است در سایه الطاف بیکران الهی و با گسترش فعالیت‌های انتشاراتی مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه جامع امام حسین (ع)، این رسالت خطیر تحقق یابد.

در پایان، بر روح ملکوتی معمار و رهبر کبیر انقلاب اسلامی، حضرت امام خمینی (ره) و همچنین شهدای گرانقدر انقلاب اسلامی، دفاع مقدس و مدافعان حرم درود می‌رسانیم و با آرزوی سلامتی و توفیقات هرچه بیشتر مقام معظم رهبری، امام خامنه‌ای (مدظله‌العالیه) و نیز خدمتگزاران اسلام و کشور، از اساتید، فرهیختگان و اهل نقد و نظر تقاضا داریم با ارائه نظرها و پیشنهادهای خود، ما را یاری فرمایند.

و من الله التوفیق و علیه التکلان

معاونت پژوهش و فناوری

دانشگاه جامع امام حسین (ع)

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

پیشگفتار مترجمان.....	(پازده)
مقدمه.....	(سيزده)
فصل اول: گزارش‌های رویداد..... ۱	
۱-۱ مدل فرآیند در برابر نمونه‌های فرآیند.....	۲
۲-۱ تخصیص وظیفه.....	۴
۳-۱ شناسایی نمونه‌های فرآیند.....	۷
۴-۱ ثبت رویدادها در گزارش رویداد.....	۸
۵-۱ گزارش رویداد در قالب CSV.....	۱۰
۶-۱ خواندن یک گزارش رویداد با پایتون.....	۱۱
۷-۱ مرتب‌سازی یک گزارش رویداد با پایتون.....	۱۴
۸-۱ خواندن گزارش رویداد با دیکشنری.....	۱۷
۹-۱ خلاصه.....	۲۰
فصل دوم: پیش‌درآمدی بر کنترل - جریان..... ۲۳	
۱-۲ ماتریس انتقال.....	۲۴
۲-۲ الگوریتم کنترل - جریان.....	۲۶
۳-۲ پیاده‌سازی در پایتون.....	۲۶
۴-۲ معرفی گرافویز.....	۲۹
۵-۲ استفاده از PyGraphviz.....	۳۱
۶-۲ ضخامت جهت.....	۳۳

۳۷	۷-۲ شمارشگر فعالیت
۴۰	۸-۲ رنگ آمیزی گره
۴۳	۸-۲ خلاصه

فصل سوم: چشم انداز سازمانی

۴۶	۱-۳ انتقال کار
۴۷	۲-۳ پیاده سازی انتقال کار
۴۹	۳-۳ همکاری با یکدیگر
۵۲	۴-۳ پیاده سازی همکاری با یکدیگر
۵۴	۵-۳ گراف های غیر جهت دار
۵۵	۶-۱ سخامت جهت
۵۹	۷-۳ کاربران و الیت ها
۶۲	۸-۳ توزیع کار
۶۵	۹-۳ خلاصه

فصل چهارم: چشم انداز عملکردی

۶۸	۱-۴ تاریخ ها و زمان ها در پایزن
۷۰	۲-۴ تجزیه نشانگرهای زمانی
۷۱	۳-۴ میانگین تفاوت نشانگر زمانی
۷۵	۴-۴ رسم گراف
۷۸	۵-۴ تجزیه و تحلیل نوار زمانی رویدادها
۸۰	۶-۴ ترسیم نمودار خالدار
۸۳	۷-۴ استفاده از زمان نسبی
۸۷	۸-۴ مدت فعالیت
۹۲	۹-۴ خلاصه

فصل پنجم: فرآیند کاوی در عمل

۹۶	۱-۵ چالش BPI 2012
۹۹	۲-۵ درک فرمت XES

۳-۵	خواندن XES با پایتون	۱۰۳
۴-۵	تجزیه و تحلیل چشم انداز کنترل - جریان	۱۰۶
۵-۵	تجزیه و تحلیل چشم انداز سازمانی	۱۱۱
۶-۵	تجزیه و تحلیل چشم انداز عملکرد	۱۱۵
۷-۵	فرآیند کاوی با Disco	۱۱۹
۸-۵	فرآیند کاوی با ProM	۱۲۵
۹-۵	نتیجه	۱۳۴

فهرست منابع	۱۲۷
-------------	-----

پیشگفتار مترجمان

فرآیندکاوی در ایران دانش جدید و نوپایی است. اولین قدم برای بومی‌سازی این دانش، ترجمه و تألیف مفاهیم مرتبط به فرآیندکاوی به زبان فارسی است تا بستری برای درک مشترک مدیران، کارشناسان و متخصصان از مفاهیم ارائه‌شده فراهم آید. باید توجه داشت که دانش فرآیندکاوی علاوه بر درک درست از مفاهیم تخصصی، نیازمند پیاده‌سازی این مفاهیم است و به همین دلیل زمان‌بر است. دانش فرآیندکاوی ابزاری مناسب در دست مدیران است تا به وسیله آن معضلات و مشکلات سازمان را پیدا کرده و نسبت به رفع آن‌ها اقدام نمایند.

مفهوم فرآیندکاوی برگرفته از کتاب تحلیل فرآیندهای مهندسی نرم‌افزار نوشته کوک^۱ و وولف^۲ در اواخر دهه ۹۰ است. این مفهوم در زیر چتر هوش سازمانی برای بهره‌گیری بهتر از ابزارهای گزارش ساز و داشبوردهای مدیریتی بکار می‌رود. استفاده از داده‌کاوی، اغلب تجزیه و تحلیل داده‌ها از چندین پایگاه داده و خلاصه شدن آن‌ها به اطلاعات مفید را پیش رویمان می‌گذارد. با تکیه بر این ابزارها، می‌توانیم تصمیماتی بگیریم که بر موفقیت یک سازمان اثرگذار است.

در استخراج فرآیند، داده‌هایی را که در سامانه‌های اطلاعاتی یک شرکت وجود دارد استفاده می‌کنیم و آنچه به‌طور واقعی در فرآیندهای شرکت اتفاق می‌افتد، چگونگی اجرای آن‌ها در زندگی واقعی را پردازش می‌کنیم. باید بدانید که تقریباً تمام سامانه‌های IT، اطلاعات را در پایگاه داده‌ها ذخیره می‌کنند و Log‌هایی را ایجاد می‌کنند که می‌توانند در فرآیندکاوی به‌عنوان «گزارش رویداد» توصیف شوند. این، مبنای فرآیندکاوی و تجزیه و تحلیل است.

1. Cook
2. Wolf

هدف از فرآیندکاوی، استفاده از اطلاعات ثبت شده به منظور استخراج فرآیندهای مرتبط با اطلاعات هست. در این کتاب نویسنده به بررسی ارتباط بین روش های کاربردی فرآیندکاوی در سازمان ها با کمک دانش علوم کامپیوتر می پردازد و با استفاده از زبان برنامه نویسی پایتون و کتابخانه گرافویز به تقویت مهارت های عملی فراگیران می پردازد.

در پایان امیدواریم این کتاب برای استادان، دانشجویان و کسانی که به طور عملی با موضوعات و مسائل فرآیندکاوی درگیرند، به ویژه مدیران ارشد و اجرایی در سازمان ها و شرکت های تولیدی و صنایع خدماتی کشور مؤثر واقع شود و آن ها نیز مترجمان را از نقد راهنمایی های خویش بهره مند سازند. همچنین از همکاری مدیر و کارکنان مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه جامع امام حسین (ع) صمیمانه سپاس گزاریم.

دکتر محمد مردانی شهر بابک

Mmardani@ihu.ac.ir

مهندس سید مهدی موسوی

Mahdimousavi71@gmail.com