

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیشگفتار	۱۹
چکیده کتاب	۲۱
فصل اول: نیشکر؛ مقدمه‌ای بر یک سیستم پیچیده زراعی-صنعتی	۲۵
۱-۱ تاریخچه، منشأ و تکامل	۲۵
۱-۱-۱ مجموعه ساکاروم و گونه‌های وحشی کلیدی	۲۶
۲-۱-۱ <i>Saccharum officinarum</i> ؛ نیشکر اصل	۲۷
۳-۱-۱ اصل‌سازی و تلاقی‌های بین‌گونه‌ای برای بهبود ارقام زراعی	۲۷
۱-۳-۱ ارقام تجاری هیبریدی نیشکر	۲۸
۲-۱ اهمیت اقتصادی و اجتماعی نیشکر در جهان	۳۲
۱-۲-۱ جایگاه جهانی نیشکر	۳۲
۲-۲-۱ آمار تولید جهانی و کشورهای کلیدی	۳۳
۳-۲-۱ نقش نیشکر در امنیت غذایی و اشتغال‌زایی	۳۴
۴-۲-۱ زنجیره ارزش نیشکر: از مزرعه تا محصولات نهایی	۳۵
۳-۱ نیشکر به‌عنوان بستری برای تولید محصولات زیستی	۳۶
۱-۳-۱ جایگاه نیشکر در تولید جهانی شکر	۳۶
۲-۳-۱ نیشکر؛ محصولی استراتژیک برای انرژی تجدیدپذیر	۳۶
۳-۳-۱ مفهوم «پالایشگاه زیستی نیشکر» و محصولات ارزش‌افزوده	۳۷
۴-۱ شناخت گیاه نیشکر؛ از منظر گیاه‌شناسی و فیزیولوژی	۳۸
۱-۴-۱ ویژگی‌های گیاه‌شناسی (مورفولوژی و آناتومی)	۳۸
۲-۴-۱ فرایندهای حیاتی (فیزیولوژی)	۳۸
۳-۴-۱ ژنتیک، به‌مثবাদ و بیوتکنولوژی	۳۹
۵-۱ اصول علمی کشت و مدیریت زراعی نیشکر	۴۰
۱-۵-۱ کاشت و استقرار گیاه	۴۰
۲-۵-۱ مدیریت آب و عناصر غذایی	۴۲
۳-۵-۱ حفاظت گیاه (مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز)	۴۹
۴-۵-۱ مدیریت برداشت و پس از برداشت	۵۹
۶-۱ نیشکر در صنعت؛ فرآوری و ارزش‌افزوده	۶۰

۶۰.....	۱-۶-۱ فرایند تولید شکر.....
۶۱.....	۲-۶-۱ محصولات جانبی اصلی و کاربردهای صنعتی آنها.....
۶۲.....	۳-۶-۱ نیشکر: سنگ بنای اقتصاد زیستی.....
۶۲.....	۷-۱ چالش‌های صنعت نیشکر؛ نقطه اتصال به هوش مصنوعی.....
۶۳.....	۱-۷-۱ چالش‌های بخش کشاورزی نیاز به کشاورزی دقیق.....
۶۴.....	۲-۷-۱ چالش‌های بخش صنعتی.....
۶۴.....	۳-۷-۱ اکوسیستم داده در صنعت نیشکر.....
۶۸.....	۴-۷-۱ نتیجه‌گیری: چرا روش‌های سنتی دیگر کافی نیستند؟.....
۶۸.....	۸-۱ پیوست فصل اول: نیشکر و تغییرات اقلیمی.....
۶۸.....	۱-۸-۱ مروری بر تغییر اقلیم.....
۶۹.....	۲-۸-۱ تأثیرات تغییر اقلیم بر تولید نیشکر.....
۶۹.....	۱-۲-۸-۱ تأثیر بر عملکرد و محتوای ساکارز.....
۷۰.....	۲-۲-۸-۱ تنش‌های غیرزیستی مشخص.....
۷۳.....	۳-۲-۸-۱ تنش‌های زیستی (آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز).....
۷۴.....	۴-۲-۸-۱ تأثیرات بر شرایط خاک.....
۷۵.....	۳-۸-۱ جمع‌بندی: هوش مصنوعی، راهبری برای آینده کشت نیشکر.....
۷۵.....	۹-۱ برای مطالعه بیشتر.....
۷۷.....	فصل دوم: مبانی هوش مصنوعی
۷۸.....	۱-۲ مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی.....
۷۸.....	۱-۱-۲ هوش مصنوعی چیست؟.....
۷۹.....	۲-۱-۲ تاریخچه هوش مصنوعی.....
۸۱.....	۳-۱-۲ طبقه‌بندی هوش مصنوعی.....
۸۴.....	۴-۱-۲ عوامل کلیدی در رنسانس هوش مصنوعی مدرن.....
۸۵.....	۲-۲ یادگیری ماشین.....
۸۵.....	۱-۲-۲ تعریف یادگیری ماشین و جایگاه آن در هوش مصنوعی.....
۸۶.....	۲-۲-۲ داده: بنیان یادگیری ماشین.....
۸۶.....	۱-۲-۲-۲ انواع داده در کاربردهای هوش مصنوعی.....
۸۷.....	۲-۲-۲-۲ مقدمه‌ای بر متغیرها: ویژگی‌ها و هدف.....
۸۸.....	۳-۲-۲ فرآیند گام‌به‌گام ساخت مدل در یادگیری ماشین.....

۸۸.....	۱-۳-۲-۲ اکتساب و مدیریت داده‌ها
۸۸.....	۲-۳-۲-۲ آماده‌سازی و پیش‌پردازش داده‌ها
۹۰.....	۳-۳-۲-۲ مهندسی ویژگی
۹۰.....	۴-۳-۲-۲ انتخاب و آموزش مدل
۹۱.....	۵-۳-۲-۲ ارزیابی عملکرد و اعتبارسنجی مدل
۹۳.....	۶-۳-۲-۲ بهینه‌سازی و استقرار
۹۴.....	۴-۲-۲ پارادایم‌های اصلی یادگیری ماشین
۹۵.....	۱-۴-۲-۲ یادگیری نظارت‌شده
۹۶.....	۲-۴-۲-۲ یادگیری نظارت‌نشده
۹۷.....	۳-۴-۲-۲ یادگیری تقویتی
۹۷.....	۵-۲-۲ الگوریتم‌ها و مدل‌های کلیدی یادگیری ماشین
۹۸.....	۱-۵-۲-۲ وظایف بنیادین: رگرسیون در برابر طبقه‌بندی
۹۸.....	۲-۵-۲-۲ مدل‌های خطی
۹۹.....	۳-۵-۲-۲ مدل‌های مبتنی بر فاصله
۹۹.....	۴-۵-۲-۲ مدل‌های احتمالی
۹۹.....	۵-۵-۲-۲ ماشین‌های بردار پشتیبان
۱۰۰.....	۶-۵-۲-۲ مدل‌های مبتنی بر درخت
۱۰۱.....	۷-۵-۲-۲ الگوریتم‌های خوشه‌بندی
۱۰۲.....	۸-۵-۲-۲ یادگیری جمعی
۱۰۳.....	۹-۵-۲-۲ شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق
۱۰۳.....	۳-۲ یادگیری عمیق
۱۰۳.....	۱-۳-۲ یادگیری عمیق چیست ؟
۱۰۳.....	۲-۳-۲ چرایی یادگیری عمیق: از یادگیری ماشین سنتی تا قابلیت‌های نوین
۱۰۴.....	۳-۳-۲ اجزای سازنده شبکه‌های یادگیری عمیق
۱۰۴.....	۱-۳-۳-۲ شبکه‌های عصبی مصنوعی
۱۰۵.....	۲-۳-۳-۲ نرون‌ها، لایه‌ها و اتصالات
۱۰۶.....	۳-۳-۳-۲ توابع فعال‌سازی
۱۰۷.....	۴-۳-۲ انواع شبکه‌های یادگیری عمیق
۱۰۷.....	۱-۴-۳-۲ شبکه‌های عصبی پیش‌خور

۱۰۷.....	شبکه‌های عصبی پیچشی ۲-۴-۳-۲
۱۰۸.....	شبکه‌های عصبی بازگشتی ۳-۴-۳-۲
۱۰۹.....	غلبه بر محدودیت‌های حافظه: LSTM و GRU ۱-۳-۴-۳-۲
۱۰۹.....	ترنسفورمرها و مکانیزم توجه ۴-۴-۳-۲
۱۰۹.....	خود-توجهی و توجه چندسره ۱-۴-۴-۳-۲
۱۱۰.....	رمزگذاری موقعیتی: حفظ ترتیب در توالی ۲-۴-۴-۳-۲
۱۱۰.....	مدل‌های مولد ۵-۴-۳-۲
۱۱۱.....	خودرمزگذارها و خودرمزگذارهای متغیر ۱-۵-۴-۳-۲
۱۱۱.....	شبکه‌های مولد تخصصی: رقابت میان مولد و تمایزدهنده ۲-۵-۴-۳-۲
۱۱۲.....	مدل‌های انتشاری ۳-۵-۴-۳-۲
۱۱۲.....	آموزش مدل‌های یادگیری عمیق ۵-۳-۲
۱۱۲.....	فرآیند یادگیری ۱-۵-۳-۲
۱۱۳.....	پس‌انتشار ۲-۵-۳-۲
۱۱۳.....	گرادیان کاهش و بهینه‌سازی ۳-۵-۳-۲
۱۱۴.....	فراپارامترها ۴-۵-۳-۲
۱۱۵.....	پیش‌آموزش و تنظیم دقیق ۵-۳-۲
۱۱۵.....	بینایی کامپیوتر ۴-۲
۱۱۵.....	مقدمه‌ای بر بینایی کامپیوتر ۱-۴-۲
۱۱۶.....	وظایف اصلی در بینایی کامپیوتر ۲-۴-۲
۱۱۷.....	بینایی کامپیوتر چگونه کار می‌کند؟ ۳-۴-۲
۱۱۸.....	کاربردهای واقعی ۴-۴-۲
۱۲۰.....	چالش‌ها در بینایی کامپیوتر ۵-۴-۲
۱۲۲.....	پردازش زبان طبیعی ۵-۲
۱۲۲.....	مقدمه‌ای بر پردازش زبان طبیعی ۱-۵-۲
۱۲۲.....	وظایف اصلی در پردازش زبان طبیعی ۲-۵-۲
۱۲۴.....	سازوکار پردازش زبان طبیعی ۳-۵-۲
۱۲۵.....	کاربردهای واقعی ۴-۵-۲
۱۲۶.....	چالش‌ها در پردازش زبان طبیعی ۵-۵-۲
۱۲۷.....	ریاتیک ۶-۲

۱-۶-۲	مقدمه‌ای بر رباتیک	۱۲۷
۲-۶-۲	اجزای بنیادین یک سیستم رباتیک	۱۲۸
۳-۶-۲	نقش هوش مصنوعی در رباتیک مدرن	۱۲۹
۴-۶-۲	طبقه‌بندی ربات‌ها	۱۳۰
۵-۶-۲	کاربردهای برجسته در دنیای واقعی	۱۳۱
۶-۶-۲	چالش‌ها و آینده رباتیک	۱۳۲
۷-۲	هوش مصنوعی مولد	۱۳۴
۱-۷-۲	مبانی و مفاهیم اصلی	۱۳۴
۱-۷-۲	مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی مولد	۱۳۴
۱-۱-۷-۲	تعریف هوش مصنوعی مولد: آفرینش محتوای بدیع	۱۳۴
۲-۱-۷-۲	تفاوت بنیادین: مدل‌های مولد در برابر مدل‌های تمایزی	۱۳۴
۳-۱-۷-۲	اهمیت و تأثیر هوش مصنوعی مولد: یک انقلاب فناوری	۱۳۵
۲-۱-۷-۲	تاریخچه و سیر تکامل	۱۳۶
۲-۷-۲	معماری‌های کلیدی و ارکان فنی	۱۳۶
۳-۷-۲	دنیای مدل‌های زبانی بزرگ	۱۳۶
۱-۳-۷-۲	مقدمه‌ای بر مدل‌های زبانی بزرگ	۱۳۶
۱-۳-۷-۲	LLM چیست و چگونه کار می‌کند؟	۱۳۷
۲-۱-۳-۷-۲	مفهوم پیش‌آموزش بر روی مجموعه‌داده‌های عظیم	۱۳۸
۲-۳-۷-۲	انواع و خانواده‌های مدل‌های زبانی	۱۳۸
۱-۲-۳-۷-۲	نگاهی به مدل‌های زبانی برجسته	۱۳۸
۲-۲-۳-۷-۲	مدل‌های زبانی کوچک: مزایا و کاربردهای تخصصی	۱۳۹
۳-۳-۷-۲	فراتر از متن: مدل‌های چندوجهی	۱۳۹
۱-۳-۳-۷-۲	مدل‌های زبانی-بینایی	۱۳۹
۲-۳-۳-۷-۲	ادغام صدا، ویدئو و سایر انواع داده	۱۴۰
۴-۷-۲	مهندسی و کار با مدل‌های مولد	۱۴۱
۱-۴-۷-۲	مهندسی پرامپت: هنر گفتگو با هوش مصنوعی	۱۴۱
۲-۴-۷-۲	سفارشی‌سازی و تنظیم دقیق مدل‌ها	۱۴۱
۱-۲-۴-۷-۲	چه زمانی به تنظیم دقیق نیاز داریم؟	۱۴۱
۲-۲-۴-۷-۲	انواع تنظیم دقیق	۱۴۱

- ۳-۴-۷-۲ افزایش دقت با دانش خارجی: تولید تقویت‌شده با بازیابی..... ۱۴۲
- ۱-۳-۴-۷-۲ چگونه RAG مشکل توهم را کاهش می‌دهد؟..... ۱۴۲
- ۴-۴-۷-۲ ظهور عامل‌های هوش مصنوعی..... ۱۴۲
- ۵-۷-۲ کاربردهای دنیای واقعی و تأثیرات..... ۱۴۳
- ۶-۷-۲ چالش‌ها، اخلاق و نگاهی به آینده..... ۱۴۴
- ۱-۶-۷-۲ ارزیابی و سنجش عملکرد..... ۱۴۴
- ۲-۶-۷-۲ محدودیت‌های فنی و ریسک‌ها..... ۱۴۴
- ۳-۶-۷-۲ ملاحظات اخلاقی و اجتماعی..... ۱۴۵
- ۴-۶-۷-۲ آینده هوش مصنوعی مولد..... ۱۴۵
- ۸-۲ هوش مصنوعی مکانی (GeoAI)..... ۱۴۶
- ۱-۸-۲ مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی مکانی..... ۱۴۶
- ۱-۱-۸-۲ هوش مصنوعی مکانی چیست؟..... ۱۴۶
- ۲-۱-۸-۲ تاریخچه مختصر هوش مصنوعی مکانی..... ۱۴۷
- ۳-۱-۸-۲ رابطه هوش مصنوعی مکانی، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و کلان‌داده‌های مکانی..... ۱۴۷
- ۲-۸-۲ داده‌های مکانی؛ سوخت اصلی هوش مصنوعی مکانی..... ۱۴۸
- ۱-۲-۸-۲ مجموعه داده‌های مکانی رایج..... ۱۴۹
- ۳-۸-۲ روش‌های اصلی در هوش مصنوعی مکانی..... ۱۵۰
- ۱-۳-۸-۲ تحلیل جریان و شبکه..... ۱۵۰
- ۲-۳-۸-۲ تشخیص اشیاء از تصاویر مکانی..... ۱۵۱
- ۳-۳-۸-۲ طبقه‌بندی داده‌های مکانی..... ۱۵۱
- ۴-۳-۸-۲ قطع‌بندی داده‌های مکانی..... ۱۵۱
- ۵-۳-۸-۲ آشکارسازی تغییر..... ۱۵۱
- ۶-۳-۸-۲ تکنیک‌های همجوشی داده‌ها..... ۱۵۲
- ۴-۸-۲ کاربردهای هوش مصنوعی مکانی..... ۱۵۲
- ۱-۴-۸-۲ کشاورزی دقیق..... ۱۵۳
- ۲-۴-۸-۲ برنامه‌ریزی شهری، لجستیک و حمل‌ونقل..... ۱۵۳
- ۳-۴-۸-۲ پایش محیطی..... ۱۵۳
- ۴-۴-۸-۲ مدیریت منابع آب و پیش‌بینی بارش..... ۱۵۴
- ۵-۴-۸-۲ مدیریت بلایای طبیعی..... ۱۵۴

۱۵۴.....	۶-۴-۸-۲ مراقبت‌های بهداشتی
۱۵۵.....	۵-۸-۲ چالش‌ها و آینده هوش مصنوعی مکانی
۱۵۵.....	۱-۵-۸-۲ چالش‌های کنونی
۱۵۵.....	۲-۵-۸-۲ چشم‌اندازها و روندهای آینده
۱۵۶.....	۹-۲ هوش مصنوعی اشیاء (AIoT): هوشمندسازی جهان متصل
۱۵۶.....	۱-۹-۲ مقدمه: از اینترنت اشیاء (IoT) تا هوش مصنوعی اشیاء (AIoT)
۱۵۶.....	۱-۱-۹-۲ تعریف هم‌افزایی: چگونه هوش مصنوعی به اشیاء متصل، توانایی «تفکر» می‌بخشد
۱۵۶.....	۲-۱-۹-۲ تفاوت کلیدی: گذار از جمع‌آوری داده (IoT) به تصمیم‌گیری و اقدام هوشمندانه (AIoT)
۱۵۷.....	۳-۱-۹-۲ اکوسیستم هوش مصنوعی اشیاء: معرفی مؤلفه‌های اصلی
۱۵۸.....	۲-۹-۲ هوش مصنوعی اشیاء چگونه کار می‌کند: معماری و جریان داده
۱۵۸.....	۱-۲-۹-۲ معماری لایه‌ای
۱۵۹.....	۲-۲-۹-۲ نقش یادگیری ماشین: استخراج الگو و پیش‌بینی از داده‌های حسگر
۱۵۹.....	۳-۹-۲ قدرت هوش مصنوعی اشیاء: مروری بر کاربردهای کلیدی
۱۵۹.....	۱-۳-۹-۲ زندگی هوشمند
۱۶۰.....	۲-۳-۹-۲ صنایع هوشمند (صنعت ۴.۰)
۱۶۰.....	۳-۳-۹-۲ سلامت و کشاورزی هوشمند
۱۶۱.....	۴-۹-۲ چالش‌ها و چشم‌انداز آینده
۱۶۱.....	۱-۴-۹-۲ چالش‌های اصلی
۱۶۲.....	۲-۴-۹-۲ آینده هوش مصنوعی اشیاء
۱۶۳.....	۱۰-۲ نتیجه‌گیری فصل دوم: شالوده نظری برای ارزیابی کاربردهای عملی
۱۶۵.....	فصل سوم: کاربردهای هوش مصنوعی در کشت و صنعت نیشکر
۱۶۵.....	۱-۳ مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی در صنعت نیشکر
۱۶۵.....	۱-۱-۳ تعریف هوش مصنوعی و ارتباط بنیادین آن با کشت و صنعت نیشکر
۱۶۷.....	۲-۱-۳ چالش‌های دیرپای صنعت نیشکر و پتانسیل راه‌حل‌های هوش مصنوعی
۱۶۹.....	۳-۱-۳ بستر تاریخی و چشم‌انداز کنونی هوش مصنوعی در صنعت نیشکر
۱۷۲.....	۲-۳ پیش‌بینی عملکرد نیشکر با استفاده از هوش مصنوعی
۱۷۲.....	۱-۲-۳ نقش عوامل اقلیمی، خاکی و زراعی در بهبود پیش‌بینی عملکرد با مدل‌های هوش مصنوعی
۱۷۳.....	۲-۲-۳ پایش عملکرد با استفاده از سنسور از دور و هوش مصنوعی
۱۷۴.....	۱-۲-۲-۳ منابع داده سنسور از دور

- ۲-۲-۳ شاخص‌های گیاهی و پارامترهای بیوفیزیکی..... ۱۷۴
- ۳-۲-۳ تحلیل سری‌های زمانی و همجوشی داده‌ها..... ۱۷۵
- ۴-۲-۳ الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های سنجش‌ازدور..... ۱۷۵
- ۳-۲-۳ مقایسه عملکرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در پیش‌بینی عملکرد..... ۱۷۶
- ۱-۲-۳ دسته‌بندی الگوریتم‌های رایج در پیش‌بینی عملکرد..... ۱۷۷
- ۲-۲-۳ معیارهای ارزیابی عملکرد مدل..... ۱۷۷
- ۳-۲-۳ ارزیابی عملکرد مدل‌های هوش مصنوعی: یافته‌های کلیدی..... ۱۷۸
- ۴-۲-۳ جمع‌بندی و نتیجه تحلیل مقایسه‌ای..... ۱۸۰
- ۳-۳ کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت بیماری‌ها و آفات نیشکر..... ۱۸۰
- ۱-۳-۳ تشخیص و طبقه‌بندی زود هنگام بیماری‌های نیشکر با یادگیری ماشین و یادگیری عمیق..... ۱۸۱
- ۲-۳-۳ پایش خودکار آفات و طبقه‌بندی آلودگی با استفاده از بینایی کامپیوتر و یادگیری عمیق..... ۱۸۳
- ۳-۳-۳ بهره‌گیری از فناوری‌های سنجش‌ازدور و هوش مصنوعی برای پایش سلامت نیشکر در مقیاس بزرگ..... ۱۸۵
- ۱-۳-۳ کاربردهای یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی و سنجش‌ازدور در پایش سلامت محصول..... ۱۸۶
- ۴-۳-۳ ادغام تشخیص بیماری مبتنی بر هوش مصنوعی در سامانه‌های کشاورزی هوشمند و اپلیکیشن‌های موبایل برای مداخله به‌موقع..... ۱۸۷
- ۴-۳ ارتقای ارزیابی کیفیت نیشکر به کمک هوش مصنوعی..... ۱۸۹
- ۱-۴-۳ پیش‌بینی میزان شکر (بریکس، پُل و TRS) با مدل‌های یادگیری ماشین و داده‌های چندطیفی..... ۱۹۰
- ۱-۱-۴-۳ مدل‌های یادگیری ماشین..... ۱۹۰
- ۲-۱-۴-۳ داده‌های ورودی مدل‌ها..... ۱۹۰
- ۳-۱-۴-۳ یافته‌های کلیدی و عملکرد..... ۱۹۱
- ۴-۱-۴-۳ نتیجه‌گیری..... ۱۹۲
- ۲-۴-۳ کاربرد هوش مصنوعی در ارزیابی صنعتی کیفیت نیشکر و شیره..... ۱۹۲
- ۱-۲-۴-۳ بینایی کامپیوتر و یادگیری عمیق برای نیشکر خام..... ۱۹۲
- ۲-۲-۴-۳ شبکه‌های عصبی مصنوعی برای کیفیت شیره..... ۱۹۳
- ۳-۴-۳ بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای پیش‌بینی جامع محتوای بیوشیمیایی و لیگنوسلولزی..... ۱۹۴
- ۱-۳-۴-۳ پیش‌بینی محتوای لیگنوسلولزی برای انرژی زیستی..... ۱۹۴
- ۲-۳-۴-۳ پیش‌بینی سایر پارامترهای کیفی بیوشیمیایی..... ۱۹۵
- ۵-۳ بهینه‌سازی مدیریت منابع در کشت نیشکر با استفاده از هوش مصنوعی..... ۱۹۶

- ۱-۵-۳ مدیریت دقیق مواد مغذی (نیترژن، فسفر و کربن آلی خاک) با هوش مصنوعی..... ۱۹۷
- ۱-۵-۳-۱ کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت نیترژن..... ۱۹۷
- ۱-۵-۳-۲ کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت فسفر..... ۱۹۸
- ۱-۵-۳-۳ کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت کربن آلی خاک..... ۱۹۸
- ۲-۵-۳ مدیریت منابع آب با هوش مصنوعی: آبیاری پایدار و کنترل شوری..... ۱۹۹
- ۱-۵-۳-۱ کاربرد هوش مصنوعی در بهینه‌سازی آبیاری و بهره‌وری آب..... ۱۹۹
- ۲-۵-۳-۲ معماری سیستم‌های مدیریت آب مبتنی بر AIoT..... ۲۰۰
- ۱-۵-۳-۳ کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت و کنترل شوری خاک..... ۲۰۰
- ۳-۵-۳ مدیریت علف‌های هرز با هوش مصنوعی: شناسایی خودکار و کاربرد دقیق علف‌کش..... ۲۰۱
- ۱-۵-۳-۳ کاربرد یادگیری عمیق در شناسایی خودکار علف‌های هرز..... ۲۰۲
- ۲-۵-۳-۲ کاربرد هوش مصنوعی در سم‌پاشی دقیق علف‌کش..... ۲۰۲
- ۶-۳ هوش مصنوعی برای شناسایی، طبقه‌بندی و نقشه‌برداری محصول نیشکر..... ۲۰۳
- ۱-۶-۳ تمایز نیشکر از سایر محصولات با استفاده از سنجش‌ازدور چندزمانه و الگوریتم‌های یادگیری ماشین..... ۲۰۴
- ۲-۶-۳ پردازش پیشرفته تصویر و یادگیری عمیق برای شناسایی ویژگی‌های گیاه نیشکر..... ۲۰۶
- ۱-۶-۳-۱ شناسایی گره ساقه نیشکر..... ۲۰۶
- ۲-۶-۳-۲ شمارش گیاهان نیشکر در مرحله پنجه‌زنی..... ۲۰۷
- ۳-۶-۳ نقشه‌برداری مراحل رشد و فنوتیپ‌شناسی..... ۲۰۷
- ۴-۶-۳ شناسایی سایر ویژگی‌های مزرعه..... ۲۰۸
- ۳-۶-۳ بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای نقشه‌برداری مزارع نیشکر در مقیاس منطقه‌ای و ملی..... ۲۰۹
- ۱-۶-۳-۱ پایش سطح زیر کشت و تولید..... ۲۰۹
- ۲-۶-۳-۲ پیش‌بینی و بهینه‌سازی عملکرد..... ۲۰۹
- ۳-۶-۳-۳ مزایا برای ذی‌نفعان..... ۲۱۰
- ۷-۳ هوش مصنوعی در اصلاح نژاد نیشکر و گزینش ژنوتیپ..... ۲۱۱
- ۱-۷-۳ تسریع گزینش ژنوتیپ در برنامه‌های اصلاح نژاد نیشکر از طریق هوش مصنوعی..... ۲۱۱
- ۲-۷-۳ پیش‌بینی صفات مورفو-فیزیولوژیک در نیشکر با استفاده از تصویربرداری هوایی و یادگیری ماشین..... ۲۱۲
- ۳-۷-۳ یکپارچه‌سازی داده‌های ژنومی و فنوتیپی با هوش مصنوعی برای افزایش کارایی اصلاح نژاد..... ۲۱۴
- ۸-۳ عملیات برداشت و پس از برداشت خودکار مبتنی بر هوش مصنوعی..... ۲۱۶

- ۳-۸-۱ کاربردهای هوش مصنوعی در دروگرهای هوشمند نیشکر: تشخیص گره ساقه و پدیده ورس (خوابیدگی)..... ۲۱۶
- ۳-۸-۲ بهینه‌سازی لجستیک عدل نیشکر با یادگیری تقویتی و سیستم هوش چندگانه مصنوعی ۲۱۷
- ۳-۸-۳ کاربرد هوش مصنوعی در طبقه‌بندی کیفی نیشکر خام: تأثیر ناخالصی‌های جامد بر فرایند آسیاب ۲۱۸
- ۳-۹ هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی تولید سوخت زیستی و محصولات جانبی ۲۱۹
- ۳-۹-۱ بهبود تولید بیواتانول از نیشکر از طریق انتخاب ماده اولیه و بهینه‌سازی فرایند مبتنی بر هوش مصنوعی ۲۱۹
- ۳-۹-۱-۱ نقش هوش مصنوعی در انتخاب بهینه محصولات کشاورزی برای سوخت زیستی..... ۲۲۰
- ۳-۹-۱-۲ بهینه‌سازی فرایندهای تبدیل بیواتانول (پیش‌تیمار، هیدرولیز آنزیمی و تخمیر)..... ۲۲۰
- ۳-۹-۲ بهینه‌سازی استقرار نیروگاه‌های بیوگاز در مناطق کشت و صنعت نیشکر با استفاده از داده‌های جغرافیایی و هوش مصنوعی (GeoAI)..... ۲۲۲
- ۳-۹-۳ بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای ارزش‌افزایی و تنوع‌بخشی به فرآورده‌های جانبی نیشکر ۲۲۳
- ۳-۹-۳-۱ سهم هوش مصنوعی در تولید محصولات با ارزش افزوده بالا از پسماندهای نیشکر..... ۲۲۳
- ۳-۹-۳-۲ ارزیابی چقرمگی شکست کامپوزیت‌های برگ نیشکر ۲۲۴
- ۳-۱۰ چالش‌ها و چشم‌اندازهای آینده هوش مصنوعی در صنعت نیشکر ۲۲۴
- ۳-۱۰-۱ رفع چالش‌های مربوط به کمبود، کیفیت و استانداردسازی داده‌ها برای توسعه مدل‌های قدرتمند هوش مصنوعی..... ۲۲۴
- ۳-۱۰-۱-۱ پروتکل‌های استاندارد و مجموعه داده‌های متنوع ۲۲۴
- ۳-۱۰-۱-۲ افزایش و یکپارچه‌سازی داده‌ها ۲۲۵
- ۳-۱۰-۱-۳ پرداختن به محدودیت‌های خاص داده‌ها ۲۲۵
- ۳-۱۰-۲ غلبه بر موانع فنی و زیرساختی برای پذیرش گسترده هوش مصنوعی در کشاورزی نیشکر ۲۲۵
- ۳-۱۰-۲-۱ راه‌حل‌های هوش مصنوعی مقرون به صرفه و مقیاس‌پذیر ۲۲۵
- ۳-۱۰-۲-۲ فناوری پیشرفته حسگر و پهپاد..... ۲۲۶
- ۳-۱۰-۳ سیستم‌های سبک‌وزن و قابل استقرار در زمان واقعی ۲۲۶
- ۳-۱۰-۴ یکپارچه‌سازی با زیرساخت‌های موجود ۲۲۶
- ۳-۱۰-۵ بهبود پیش‌بینی‌های پیچیده و کارایی محاسباتی ۲۲۷
- ۳-۱۰-۳ ملاحظات اخلاقی، آموزش نیروی کار و تدوین سیاست برای یکپارچه‌سازی مسئولانه هوش مصنوعی ۲۲۷
- ۳-۱۰-۱-۳ هوش مصنوعی توضیح‌پذیر (XAI) و قضاوت انسانی..... ۲۲۷

۲۲۷.....	۳-۱۰-۲ آموزش نیروی کار و ظرفیت‌سازی.....
۲۲۸.....	۳-۱۰-۳ همکاری چندجانبه و تدوین سیاست.....
۲۲۸.....	۳-۱۰-۴ همسویی اخلاقی با اهداف پایداری.....
۲۲۸.....	۳-۱۱ نتیجه‌گیری و چشم‌انداز: هم‌گرایی هوش مصنوعی و صنعت نیشکر؛ ترسیم پارادایمی نوین.....
فصل چهارم: پتانسیل‌های هوش مصنوعی مولد در صنعت کشت و فراوری نیشکر: پارادایمی نوین	
۲۳۱.....	برای آینده‌ای پایدار و هوشمند.....
۲۳۴.....	۴-۱-۱ چارچوب نظری: از هوش مصنوعی تحلیلی تا هوش مصنوعی مولد در کشاورزی.....
۲۳۴.....	۴-۱-۱-۱ تمایز پارادایمی.....
۲۳۵.....	۴-۱-۱-۲ هوش مصنوعی تحلیلی: تمرکز بر طبقه‌بندی، پیش‌بینی و شناسایی الگوهای موجود.....
۲۳۵.....	۴-۱-۱-۳ هوش مصنوعی مولد: تمرکز بر خلق داده‌های جدید، شبیه‌سازی سناریوهای پیچیده و طراحی راه‌حل‌های نوآورانه.....
۲۳۶.....	۴-۱-۲ معماری‌ها و مدل‌های کلیدی هوش مصنوعی مولد برای کاربردهای کشاورزی.....
۲۳۶.....	۴-۱-۲-۱ شبکه‌های مولد تخصصی.....
۲۳۷.....	۴-۱-۲-۲ مدل‌های زبانی بزرگ و ترنسفورمرها.....
۲۳۷.....	۴-۱-۲-۳ مدل‌های انتشاری.....
۲۳۸.....	۴-۱-۳ چارچوب تحلیلی فصل.....
۲۴۰.....	۴-۲ مهندسی ژنتیک و به‌زادی مولد گیاهی.....
۲۴۰.....	۴-۲-۱ طراحی ژنوم‌های بهینه.....
۲۴۰.....	۴-۲-۲ شبیه‌سازی فنوتیپ از ژنوتیپ.....
۲۴۱.....	۴-۲-۳ طراحی مولد مسیر متابولیکی.....
۲۴۲.....	۴-۳ کشاورزی دقیق و مدیریت هوشمند زراعی.....
۲۴۲.....	۴-۳-۱ تولید داده‌های مصنوعی برای کشاورزی دقیق.....
۲۴۲.....	۴-۳-۱-۱ شبیه‌سازی داده‌های حسگر اینترنت اشیاء (IoT).....
۲۴۳.....	۴-۳-۱-۲ تولید تصاویر ماهواره‌ای و پهپادی مصنوعی.....
۲۴۳.....	۴-۳-۲ بهینه‌سازی مولد برنامه‌های زراعی.....
۲۴۳.....	۴-۳-۲-۱ طراحی برنامه‌های آبیاری و کوددهی پویا.....
۲۴۴.....	۴-۳-۲-۲ مدیریت تلفیقی آفات (IPM).....
۲۴۴.....	۴-۳-۳ مدل‌سازی مولد اکوسیستم مزرعه.....
۲۴۵.....	۴-۳-۳-۱ شبیه‌سازی تأثیرات متقابل.....

- ۲۴۵..... طراحی استراتژی‌های کشاورزی احیایی
- ۲۴۶..... ۴-۴ بهینه‌سازی برداشت، حمل‌ونقل و فرآوری
- ۲۴۶..... ۴-۴ طراحی سناریوهای بهینه برداشت
- ۲۴۷..... ۲-۴-۴ برنامه‌ریزی مولد مسیر برای رباتیک کشاورزی
- ۲۴۷..... ۴-۴-۱ تولید مسیرهای بهینه برای ماشین‌آلات خودران
- ۲۴۷..... ۴-۴-۲ تولید سیاست‌های کنترلی برای ربات‌های وجین و سم‌پاشی
- ۲۴۷..... ۴-۴-۳ همزاد دیجیتال مولد برای کارخانه‌های نیشکر
- ۲۴۸..... ۴-۴-۱ شبیه‌سازی و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید
- ۲۴۸..... ۴-۴-۲ طراحی برنامه‌های نگهداری و تعمیرات پیش‌بینانه
- ۲۴۸..... ۴-۵ اقتصاد چرخشی و خلق ارزش از محصولات جانبی
- ۲۴۹..... ۴-۵-۱ طراحی مولد محصولات زیستی جدید
- ۲۴۹..... ۴-۵-۲ مدل‌سازی و شبیه‌سازی زنجیره‌های تأمین پایدار
- ۲۴۹..... ۴-۵-۳ شبیه‌سازی مولد بازار و تحلیل سیاست‌گذاری
- ۲۵۰..... ۴-۶ توانمندسازی منابع انسانی و مدیریت دانش
- ۲۵۰..... ۴-۶-۱ تولید دستیاران هوشمند و سیستم‌های خبره مولد
- ۲۵۲..... ۴-۶-۲ تولید محتوای آموزشی شخصی‌سازی شده
- ۲۵۳..... ۴-۷ الزامات پیاده‌سازی و یکپارچه‌سازی سیستم‌ها
- ۲۵۳..... ۴-۷-۱ زیرساخت داده: نیاز به پلتفرم‌های یکپارچه داده و استانداردهای داده‌های کشاورزی
- ۲۵۴..... ۴-۷-۲ زیرساخت محاسباتی: ارزیابی الزامات پردازشی (رایانش ابری و لبه‌ای) برای اجرای مدل‌های مولد
- ۲۵۴..... ۴-۷-۳ مدل‌های همکاری میان صنعت، دانشگاه و دولت: ضرورت تأسیس کنسرسیوم‌های تحقیق و توسعه
- ۲۵۴.....
- ۲۵۵..... ۴-۸ چالش‌ها، محدودیت‌ها و ملاحظات حیاتی
- ۲۵۵..... ۴-۸-۱ چالش‌های فنی و الگوریتمی
- ۲۵۵..... ۴-۸-۱-۱ پدیده توهّم و قابلیت اطمینان مدل
- ۲۵۵..... ۴-۸-۲ سوگیری در داده‌های آموزشی و تأثیر آن بر عدالت در کشاورزی
- ۲۵۶..... ۴-۸-۳ هزینه‌های بالای محاسباتی و انرژی
- ۲۵۶..... ۴-۸-۲ چالش‌های انسانی و مدیریتی
- ۲۵۶..... ۴-۹ پیامدهای اخلاقی، حقوقی و اجتماعی (ELSI)
- ۲۵۷..... ۴-۹-۱ مالکیت فکری: مالک ژنوم‌های طراحی شده یا مدل‌های بهینه‌سازی شده کیست؟

۲-۹-۴ پاسخ‌گویی الگوریتمی: در صورت شکست یک برنامه زراعی تولیدشده با هوش مصنوعی، چه کسی مسئول است؟.....	۲۵۷
۳-۹-۴ تأثیر بر اشتغال و عدالت اجتماعی: بررسی اثرات بر نیروی کار کشاورزی و شکاف دیجیتال.....	۲۵۷
۱۰-۴ چشم‌انداز آینده: صنعت کشت و فراوری نیشکر در سال ۲۰۵۰.....	۲۵۸
۱-۱۰-۴ سناریوهای آینده: ترسیم مسیرهای صنعت نیشکر.....	۲۵۸
۲-۱۰-۴ نقشه راه برای پژوهش‌های آتی.....	۲۶۰
۳-۱۰-۴ توصیه‌های سیاستی برای ذی‌نفعان کلیدی.....	۲۶۱
۱۱-۴ نتیجه‌گیری: بازتعریف مرزهای نوآوری در صنعت نیشکر.....	۲۶۲
۱-۱۱-۴ خلاصه یافته‌های کلیدی.....	۲۶۲
۲-۱۱-۴ اهمیت این فصل در تغییر پارادایم.....	۲۶۳
۱۲-۴ پیوست فصل چهارم: همزاد دیجیتال؛ از پایش آنی تا طراحی آینده‌نگر.....	۲۶۳
۱-۱۲-۴ همزاد دیجیتال مرسوم: مبانی، کاربردها و محدودیت‌ها.....	۲۶۳
۱-۱-۱۲-۴ تعریف و معماری.....	۲۶۳
۲-۱-۱۲-۴ کاربردها در پایش و مدیریت آنی.....	۲۶۴
۳-۱-۱۲-۴ محدودیت‌های کلیدی.....	۲۶۵
۲-۱۲-۴ یک تغییر پارادایم: معرفی همزاد دیجیتال مولد.....	۲۶۶
۱-۲-۱۲-۴ ادغام مدل‌های مولد با همزادهای دیجیتال: حرکت از پایش به خلق.....	۲۶۶
۲-۲-۱۲-۴ قابلیت‌های نوین: تولید سناریو، بهینه‌سازی پیش‌دستانه و طراحی سامانه‌های آینده.....	۲۶۶
۳-۱۲-۴ کاربردهای بالقوه همزاد دیجیتال مولد در اکوسیستم کشت و فراوری نیشکر.....	۲۶۷
۱-۳-۱۲-۴ شبیه‌سازی مولد رشد گیاه و خلق راهبردهای بهینه مدیریت منابع.....	۲۶۷
۲-۳-۱۲-۴ تولید مدل‌های پیش‌بینانه برای شیوع آفات و طراحی برنامه‌های واکنش تطبیقی.....	۲۶۷
۴-۱۲-۴ کاربردهای بالقوه همزاد دیجیتال مولد در فرایندهای صنعتی نیشکر.....	۲۶۸
۱-۴-۱۲-۴ بهینه‌سازی مولد فرایندهای کارخانه برای افزایش بهره‌وری.....	۲۶۸
۲-۴-۱۲-۴ طراحی برنامه‌های نگهداری و تعمیرات هوشمند و مقاوم در برابر خطا.....	۲۶۸
۵-۱۲-۴ چشم‌انداز یکپارچه: اتصال همزادهای دیجیتال برای مدیریت سرتاسری زنجیره ارزش.....	۲۶۹
۱-۵-۱۲-۴ شبیه‌سازی لجستیک، تحلیل گلوگاه‌ها و مدل‌سازی تأثیر نوسانات بازار.....	۲۶۹
۲-۵-۱۲-۴ نقش همزاد دیجیتال مولد به‌عنوان ابزاری راهبردی برای تصمیم‌گیری سیستمی.....	۲۶۹
فهرست منابع.....	۲۷۱
چکیده انگلیسی.....	۲۸۳