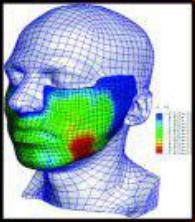




کاربردهای اندازه‌گیری سه‌بعدی از تصاویر

John Fryer, Harvey Mitchell, Jim chandler



مترجمان:
حمید عبادی
فرید اسماعیلی



کاربردهای اندازه‌گیری سه‌بعدی از تصاویر

ج. عبادی - ف. اسماعیلی

۴۵۲

Applications of 3D Measurement from Images

John Fryer, Harvey Mitchell, Jim chandler
Hamid Ebadi, Farid Esmaili



فتوگرامتری برد کوتاه، به

عنوان یکی از شاخه های مهندسی

فتوگرامتری

در

دسترسی

توسعه

آغاز

از

تصویربرداری

رقومی، در حوزه های

راهنما

اندازه

گیری

های

کنترل

و

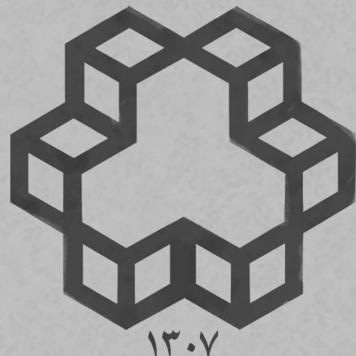
کنترل

انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

شابک: ۹۷۸-۶۲۴-۶۰۲۹-۰۹۴



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی



کنوداشت ۹۰ سالگی تأسیس دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

90th Anniversary K.N.TOOSI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY FOUNDATION

«دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی» در آبان ۱۳۰۷ ش. با پایه‌گذاری «مدرسه پست و تلگراف» به عنوان مرکزی تخصصی در تاریخ فنی و مهندسی آموزش عالی کشور پیدا شده است.

این دانشگاه، مرحله بالندگی سازمانی خویش را در طول زمان با روند «آموزشگاه اختصاصی وزارت پست و تلگراف و تلفن» در آبان ۱۳۱۸ ش.؛ « مؤسسه آموزش عالی ارتباطات » در ۱۳۴۹ ش.؛ در ۱۳۵۲ ش. با عنوان «دانشکده مهندسی مخابرات»؛ در آبان ۱۳۵۹ ش. با عنوان « مجتمع دانشگاهی فنی و مهندسی »؛ در ۱۳۶۲ ش. با عنوان «دانشگاه فنی و مهندسی» و سرانجام در آبان ۱۳۶۷ ش. با نام «دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی» پایه‌گذار شده است. «دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی» نخستین دانشگاه صنعتی تأسیسی در جمهوری اسلامی ایران است که از ادغام چندین سازمان آموزش عالی (دانشگاه، مدرسه عالی و...) سامان گرفته است.

مجموعه «فعالیت های آموزشی و پژوهشی» این دانشگاه، حکایت از پویایی و پایایی این سازمان مم آموزش عالی در عرصه های مختلف علمی و صنعتی کشور دارد، به کونه ای که در پاره ای از زینه های تخصصی، تئاریف و های تخصصی کشور دانش آموزه زاده دانشگاه هستند.

کاربردهای اندازه‌گیری سه‌بعدی از تصاویر

مؤلفان :

John Fryer
Harvey Mitchell
Jim Chandler

مترجمان:

حمید عبادی
فرید اسماعیلی



شماره ۴۵۲

سرشناسه: فرایر، جان، Fryer, John، هاروی، Jim H. Mitchell, Harvey، چندر، Jim H. عنوان و نام پدیدآور: کاربردهای اندازه‌گیری سه‌بعدی از تصاویر/ مؤلفان: جان فرایر، هاروی میچل، جیم اچ. چندر مترجمان حمید عبادی، فرید اسماعیلی مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، انتشارات، ۱۳۹۷، ۱۳۹۷، ۵۱۳ ص: مصور، جدول، نمودار. مشخصات ظاهری: فروض: دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی؛ شماره ۴۵۲ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۰۲۹-۰۹۴ موضوع: فهرست نویسی؛ فیبا یادداشت: عنوان اصلی: Applications of 3D measurement from images, c2007 شناسه افزوده: عبادی، حمید، ۱۳۴۳-، مترجم شناسه افزوده: اسماعیلی، فرید، ۱۳۶۳-، مترجم رده بندی کنگره: TA592/۲ ۱۳۹۷ رده بندی دیوبی: ۵۲۶/۹۸۲ شماره کتابشناسی ملی: ۵۱۹۲۸۰۷

<http://press.kntu.ac.ir>



ناشر: دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی

عنوان: کاربردهای اندازه‌گیری سه‌بعدی از تصاویر
مؤلفان: جان فرایر، هاروی میچل، جیم اچ چندر
مترجمان: دکتر حمید عبادی، مهندس فرید اسماعیلی
نوبت چاپ: اوّل
تاریخ انتشار: اردیبهشت ۱۳۹۷، تهران
شمارگان: ۲۰۰ جلد
ویرایش: گروه ویراستاری دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی
چاپ: ترامنگار
صخافی: گرانامی
قیمت: ۴۷۰۰۰ تومان

تمام حقوق برای ناشر محفوظ است

خیابان میرداماد غربی - پلاک ۴۷۰ - انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی - تلفن: ۸۸۸۸۱۰۵۲
میدان ونک - خیابان ولی عصر^(ع) - بالاتر از چهارراه میرداماد - پلاک ۲۶۲۶ - مرکز پخش و فروش انتشارات
تلفن: ۸۸۷۷۲۲۷۷ رایانمه: press@kntu.ac.ir - تارنما (فروش برخط): <http://press.kntu.ac.ir>

فهرست مطالب

۱- فصل اول

مقدمه

۲.....	۱-۱- تعریف
۵.....	۱-۲- یک تاریخچه مختصر
۶.....	۱-۳- تکامل
۹.....	۱-۴- خلاصه ای از فصل های کتاب
۱۲.....	۱-۵- یک هشدار
۱۳.....	۱-۶- مراجع
۱۳.....	۱-۷- منابع برای مطالعه بیشتر

۲- فصل دوم

مبانی ریاضی و معادله های اساسی در فتوگرامتری

۱۶.....	۲-۱- مفاهیم پایه: اندازه گیری با دوربین
۱۸.....	۲-۲- مفاهیم ریاضی
۱۹.....	۲-۲-۱- الگوی ریاضی
۲۴.....	۲-۲-۲- راه حل های ریاضی
۲۷.....	۲-۳- اجرای عملی
۲۷.....	۲-۳-۱- مراحل یک راه حل فتوگرامتری
۳۲.....	۲-۳-۲- نرم افزار
۳۳.....	۲-۳-۳- انتخاب نقاط
۳۴.....	۲-۳-۴- اندازه گیری نقاط عکسی
۳۸.....	۲-۳-۵- کنترل
۴۰.....	۲-۳-۶- دید استرسکوپی
۴۱.....	۲-۳-۷- راه حل هایی با استفاده از یک تصویر
۴۲.....	۲-۴- روش های بررسی کیفیت داده

۴۲.....	۱-۴-۲- منابع خطأ
۴۴.....	۲-۴-۲- اندازه گیری کیفیت
۴۵.....	۳-۴-۲- طراحی سامانه و آزمودن آن
۴۷.....	۵-۲- حسگر ها
۴۷.....	۱-۵-۲- دوربین های «غیر متربک»
۴۸.....	۲-۵-۲- دوربین های فتوگرامتری
۴۸.....	۳-۵-۲- ویژگی های تصویربرداری رقومی
۴۹.....	۶-۲- عکسبرداری هوایی
۵۴.....	۷-۲- گزینه های جایگزین فتوگرامتری برای اندازه گیری های سه بعدی
۵۴.....	۱-۷-۲- اسکنرهای لیزری که از اندازه گیری فاصله استفاده می کنند
۵۵.....	۲-۷-۲- لیزر اسکنرهایی که از مثلث بندی استفاده می کنند
۵۶.....	۳-۷-۲- کاوشگرهای مکانیکی
۵۸.....	۴-۷-۲- وسایل نقشهبرداری
۵۹.....	۸-۲- کسب تجربه
۵۹.....	۹-۲- منابع

۳- فصل سوم

مطالعه و بررسی رفتار سازه ها

۶۲.....	۱-۳- مقدمه
۶۳.....	۲-۳- مفاهیم طراحی شبکه
۶۷.....	۳-۳- پل خط آهن پافینگ بیلی
۷۱.....	۴-۳- تلسکوپ رادیویی هوبارت
۷۱.....	۱-۴-۳- ملزمات پروژه
۷۳.....	۲-۴-۳- پیکربندی شبکه برای تلسکوپ رادیویی
۷۶.....	۳-۴-۳- آنالیز تغییر شکل
۷۷.....	۵-۳- آترویوم شمالی میدان فدراسیون
۷۷.....	۱-۵-۳- احداث آترویوم و ملزمات پایش آن
۸۱.....	۲-۵-۳- برنامه سنجش پنج مرحله ای
۸۴.....	۳-۵-۳- تغییر شکل اندازه گیری شده در مقایسه با تغییر شکل پیش‌بینی شده

۳-۶- تیرهای پل با ساختار بتن مسلح ۸۶
۳-۶-۱- ملزومات اندازه گیری تیرهای T شکل ۸۶
۳-۶-۲- طراحی شبکه ۸۸
۳-۶-۳- نتایج اندازه گیری جابه جایی ها ۹۰
۳-۷- دستگاه متراکم کننده / خردکننده سنگ معدن ۹۱
۳-۷-۱- مسئله تغییر شکل ۹۱
۳-۷-۲- هندسه شبکه ۹۴
۳-۷-۳- نتایج تحلیل های تغییر شکل ۹۵
۳-۸- تیرهای فولادی سیار داغ (گداخته) ۹۷
۳-۸-۱- بررسی تغییر شکل های ناشی از حرارت ۹۷
۳-۸-۲- قیود فیزیکی، پیکربندی عکس برداری و تارگت گذاری ۹۹
۳-۸-۳- اخذ و پردازش تصاویر ۱۰۰
۳-۸-۴- نتایج اندازه گیری مربوط به تیر ۱۰۱
۳-۹- مراجع ۱۰۳

۴- فصل چهارم

مهندسی و تولید

۴-۱- مقدمه ۱۰۶
۴-۱-۱- نمای کلی این کاربرد ۱۰۶
۴-۱-۲- نیازهای کاربردی ۱۰۸
۴-۱-۳- کنترل کیفیت: آیا اندازه گیری ها برای این منظور مناسب هستند؟ ۱۱۱
۴-۲- کاربرد عملی این روش ۱۱۸
۴-۲-۱- سامانه های دوربین رقومی ۱۱۹
۴-۲-۲- تارگت ها و اندازه گیری های عکسی آن ها ۱۲۲
۴-۲-۳- روند اجرای فتوگرامتری ۱۲۷
۴-۲-۴- سنجش بصری و ماشین بینایی ۱۳۰
۴-۲-۵- نرم افزارهای موجود ۱۳۲
۴-۳- سامانه های جایگزین ۱۳۲
۴-۴- نمونه های مطالعاتی ۱۳۶

۱-۴-۴-۱- مشاهده محل اتصال بال یک هواپیمای ایرباس با استفاده از فتوگرامتری ۱۳۶
۱-۴-۴-۲- بررسی‌های فتوگرامتری از راه دور در داخل رأکتور تبدیل JET ۱۴۱
۱-۴-۴-۳- اندازه‌گیری بر روی سطوح بادبان‌های خورشیدی با استفاده از نقاط تصویر شده ای که به عنوان تارگت در NASA Langley در نظر گرفته می‌شوند ۱۴۷
۱-۴-۴-۴- اندازه‌گیری صفحات حرارت‌برشی کشتی با استفاده از استخراج لبه‌های چند تصویری ۱۵۳
۱-۴-۴-۵- اندازه‌گیری یک شی متحرک به کمک عدسی Fresnel که جمع کننده نور خورشیدی NASA Langley (آرایه‌ای از عدسی‌های کشیده شده) است ۱۵۹
۱-۴-۵- نتایج ۱۶۳
۱-۴-۶- مراجع ۱۶۴

۵- فصل پنجم

جرم‌شناسی به کمک فتوگرامتری

۱-۵-۱- طرح کلی موضوع ۱۷۰
۱-۵-۱- مقدمه ۱۷۰
۱-۵-۲- مزایای کلی فتوگرامتری ۱۷۲
۱-۵-۳- برخی معایب فتوگرامتری ۱۷۴
۱-۵-۴- تاریخچه مختصراً از فتوگرامتری قانونی ۱۸۰
۱-۵-۵- جنبه‌های ممتاز فتوگرامتری قانونی ۱۸۱
۱-۵-۶- تقاضاهایی برای فتوگرامتری قانونی ۱۸۴
۱-۵-۷- صحّت و درستی ۱۸۴
۱-۵-۸- نرم‌افزار ۱۸۶
۱-۵-۹- دوربین‌ها ۱۸۷
۱-۵-۱۰- کنترل تارگت‌ها و فراهم کردن اشیاء ۱۸۹
۱-۵-۱۱- نتایج قانونی ۱۹۳
۱-۵-۱۲- جایگزین‌هایی برای فتوگرامتری قانونی ۱۹۴
۱-۵-۱۳- مطالعات موردی ۱۹۸
۱-۵-۱۴- بررسی موردی ۱: اندازه کفش ۱۹۸
۱-۵-۱۵- مطالعه موردی ۲: اندازه اسلحه‌ها ۲۰۰

۳-۵-۵- مطالعه موردي ۳: وسائل نقلیه و تصادفات جاده‌ای ۲۰۲
۴-۵-۵- مطالعه موردي ۴: ماشین‌های مسابقه‌ای ۲۰۹
۵-۵-۵- مطالعه موردي ۵: کالبد شکافی مجازی ۲۱۴
۶- نتیجه گیری ۲۱۷
۷- مراجع ۲۱۸
۸- منابع جهت مطالعات بیشتر ۲۱۹

۶- فصل ششم

ارزیابی کمی تغییرات عوارض طبیعی زمین

۱-۱- نمای کلی کاربرد ۲۲۴
۱-۱-۱- مقدمه ۲۲۴
۱-۱-۲- مزایای کلی فتوگرامتری ۲۲۶
۱-۱-۳- محدودیت های کلی فتوگرامتری ۲۲۸
۱-۱-۴- تحقیقات انجام شده در گذشته و مرتبط با ارزیابی کمی تغییرهای عوارض طبیعی زمین ۲۳۰
۱-۲- جنبه‌های متمایز در اندازه‌گیری عوارض طبیعی زمین ۲۳۳
۱-۳- شرایط معمول مورد نیاز ۲۳۴
۱-۴- دقّتها ۲۳۴
۱-۴-۱- نرم‌افزار مناسب و در دسترس ۲۳۵
۱-۴-۲- دوربین‌ها/سنجدنده ها ۲۳۵
۱-۴-۳- آماده‌سازی شیء (هدف) ۲۳۶
۱-۴-۴- محصولات/خروجی‌های مورد نیاز ۲۳۷
۱-۴-۵- راه حل ها ۲۳۷
۱-۵- سامانه‌های تجاری یا نرم‌افزار مناسب موجود ۲۳۷
۱-۶- روش‌های جایگزین فتوگرامتری در این کاربرد ۲۳۸
۲- موارد مطالعاتی ۲۳۹
۲-۱- مقدمه: انتخاب مورد مطالعاتی ۲۳۹
۲-۲- مطالعه موردي بزرگ مقیاس: مطالعات مربوط به راه آب (قنات) ۲۴۰
۲-۳- مورد مطالعاتی متوسط مقیاس: تغییرات کanal رودخانه ۲۵۲

۴-۷-۶	- مورد مطالعاتی کوچک مقیاس: زمین لغزش ها	۲۶۲
۵-۷-۶	- نتیجه گیری	۲۷۶
۶-۸	- مراجع	۲۷۶

۷- فصل هفتم

کاربرد فتوگرامتری بُردکوتاه در پزشکی و ورزش (اندازه‌گیری انسان)

۷-۱	- مرور کلی کاربرد	۲۸۲
۷-۱-۱	- مقدمه	۲۸۲
۷-۱-۲	- مزایای فتوگرامتری	۲۸۴
۷-۱-۳	- محدودیت های فتوگرامتری	۲۸۵
۷-۱-۴	- تاریخچه اندازه‌گیری های پزشکی و ورزشی	۲۸۵
۷-۲	- جنبه های متمایز اندازه‌گیری های پزشکی و ورزشی به روش فتوگرامتری	۲۸۶
۷-۳	- شرایط لازم در اندازه‌گیری ها	۲۸۹
۷-۳-۱	- دقّت	۲۸۹
۷-۳-۲	- دوربین ها	۲۸۹
۷-۳-۳	- اقدامات اولیه برای تصویربرداری	۲۹۱
۷-۳-۴	- محصولات مورد نیاز	۲۹۵
۷-۳-۵	- ملزمات کالیبراسیون و آزمایش	۲۹۷
۷-۳-۶	- کاربردهای کلی فتوگرامتری	۲۹۸
۷-۴	- گزینه های راه حل	۳۰۱
۷-۵	- روش های جایگزین فتوگرامتری	۳۰۱
۷-۵-۱	- روش های نوری	۳۰۱
۷-۵-۲	- تقسیم بندی نور	۳۰۲
۷-۵-۳	- توپوگرافی Moire	۳۰۴
۷-۵-۴	- رادیوگرافی	۳۰۷
۷-۶	- موارد مطالعاتی	۳۰۷
۷-۶-۱	- مورد مطالعاتی ۱ : شکل دندان	۳۰۷
۷-۶-۲	- مورد مطالعاتی ۲ : اندازه‌گیری صورت	۳۱۵
۷-۶-۳	- مورد مطالعاتی ۳: مطالعات حرکت انسان	۳۱۹

۳۲۳.....	۴-۶-۷- مورد مطالعاتی ۴ : مطالعات مربوط به ورزش زنده
۳۲۵.....	۷- نتیجه گیری
۳۲۶.....	۷- مراجع

۸- فصل هشتم

زیست‌شناسی و جانورشناسی

۳۳۰.....	۱-۸- طرح کلی این کاربرد
۳۳۰.....	۱-۱-۸- مقدمه
۳۳۰.....	۲-۱-۸- مزایای کلی فتوگرامتری
۳۳۱.....	۳-۱-۸- محدودیت‌های کلی فتوگرامتری
۳۳۲.....	۲-۸- چالش‌های حاضر در فتوگرامتری بُردکوتاه
۳۳۳.....	۳-۸- ملزمات عمومی یک پروژه
۳۳۳.....	۱-۳-۸- دقّت‌های اندازه‌گیری
۳۳۴.....	۲-۳-۸- نرمافزار مناسب / موجود
۳۳۵.....	۳-۳-۸- دوربین‌ها و سنجنده‌های عکس‌برداری
۳۳۶.....	۴-۳-۸- آماده‌سازی عارضه: تارگت گذاری و بافت گذاری
۳۳۷.....	۵-۳-۸- محصولات و خروجی‌ها
۳۳۸.....	۴-۸- مطالعه‌های موردي
۳۳۸.....	۱-۴-۸- مطالعه موردي ۱ : سنجنده نور مرئی - مطالعه مرجان سرخ در نیوزیلند
۳۴۵.....	۲-۴-۸- مطالعه موردي ۲ : سنجنده نور مرئی - عارضه‌ای با اندازه متoscet (دلفین)
۳۵۴...	۳-۴-۸- مطالعه موردي ۳: سنجنده نور مرئی - عوارض بزرگ (نهنگ‌های خاکستری) ...
۳۶۰.....	۴-۴-۸- مطالعه موردي ۴ : سنجنده نور مرئی - مارهای پرنده
۳۶۷.....	۵-۸- منابع

۹- فصل نهم

مستندسازی میراث فرهنگی

۳۷۲.....	۱-۹- نمای کلی کاربرد
۳۷۲.....	۱-۱-۹- مقدمه و پیش زمینه
۳۷۵.....	۲-۱-۹- برتری‌های عمومی فتوگرامتری

۳۷۷.....	۳-۱-۹- کاستی های روش فتوگرامتری
۳۷۸.....	۴-۱-۹- تاریخچه و مروری گذرا بر مقالات
۳۷۹.....	۲-۹- جنبه های متمایز ثبت آثار
۳۸۰.....	۳-۹- نمونه های از نیازهای مستندسازی میراث فرهنگی
۳۸۰.....	۱-۳-۹- دقت ها
۳۸۳.....	۲-۳-۹- نیازهای نرم افزاری و سخت افزاری
۳۸۴.....	۳-۳-۹- سنجنده ها
۳۸۴.....	۴-۳-۹- آماده سازی عارضه
۳۸۴.....	۴-۹- راه حل های دیگر
۳۸۴.....	۱-۴-۹- سامانه های تجاری موجود
۳۸۵.....	۵-۹- قابلیت ها و امکانات فتوگرامتری برای این کاربرد
۳۸۸.....	۶-۹- نمونه های مطالعاتی
۳۸۸.....	۱-۶-۹- طرح سه بعدی اشیاء دست ساز
۳۹۳.....	۲-۶-۹- تهیه نقشه های سه بعدی از مکان ها و اشیاء باستانی زیر آب
۳۹۸.....	۳-۶-۹- تهیه نقشه از محل حفاری "Toumba" در Thessaloniki یونان
۴۰۷.....	۴-۶-۹- بازسازی سه بعدی مجسمه بودا بزرگ در شهر بامیان افغانستان
۴۱۳.....	۵-۶-۹- تهیه نقشه های سه بعدی و مستندسازی مراکز شهرهای تاریخی
۴۲۰.....	۷-۹- منابع و مأخذ

۱۰- فصل دهم

تلفیق سنجنده ها و بصری سازی

۴۳۰.....	۱-۱-۱۰- مقدمه
۴۳۱.....	۱-۱-۱۰- مدل سازی سه بعدی از واقعیت: انگیزه و ملزمات
۴۳۲.....	۲-۱-۱۰- راه کارهای اخذ داده و مدل سازی سه بعدی
۴۳۳.....	۳-۱-۱۰- واقع گرایی تصویر و بصری سازی تعاملی
۴۳۴.....	۴-۱-۱۰- انتخاب روش مناسب
۴۳۵.....	۱-۲-۱۰- مدل سازی سه بعدی از نقشه برداری و طرح های موجود
۴۳۶.....	۱-۲-۱۰- استفاده از طرح های معماری موجود

۴۳۶.....	۲-۲-۱- تلفیق طرح‌های معماری با داده سنجنده
۴۳۷.....	۱-۳- اخذ داده و مدل‌سازی سه‌بعدی از تصاویر
۴۳۸.....	۱-۳-۱- راهکارهای خودکار
۴۴۰.....	۱-۳-۲- راهکارهای نیمه خودکار
۴۴۱.....	۱-۳-۳- روند مدل‌سازی نیمه- خودکار
۴۴۳.....	۱-۴- اخذ داده و مدل‌سازی سه‌بعدی از اسکنرهای لیزری
۴۴۴.....	۱-۴-۱- روند مدل‌سازی سه‌بعدی با اسکنرهای لیزری
۴۴۵.....	۱-۴-۲- انواع اسکنرهای لیزری
۴۵۶.....	۱-۴-۳- انتشار لیزر و توان تفکیک مکانی
۴۵۷.....	۱-۴-۴- اثر جنس عارضه و بافت سطح
۴۵۸.....	۱-۴-۵- پردازش داده‌های سه‌بعدی
۴۶۱.....	۱-۴-۶- ارزیابی عملکرد و استانداردها
۴۶۲.....	۱-۵- تلفیق داده‌ها از چندین منبع
۴۶۴.....	۱-۵-۱- معیارهای لازم برای تجمیع مدل‌ها
۴۶۵.....	۱-۵-۲- روند تجمیع مدل‌ها
۴۶۷.....	۱-۶-۱- بصری‌سازی
۴۶۷.....	۱-۶-۱-۱- واقع‌گرایی تصویر
۴۷۵.....	۱-۶-۲- بصری‌سازی تعاملی
۴۷۹.....	۱-۷-۱- مثال‌های کاربردی
۴۷۹.....	۱-۷-۱-۱- معبد «سی» در Selinunte
۴۸۲.....	۱-۷-۲- کاخ استنیکو
۴۸۴.....	۱-۷-۳- Donatello's Maddalena
۴۸۶.....	۱-۸- انتخاب روش صحیح
۴۸۸.....	۱-۹- مراجع