9-Дәріс. Скандарды сыртқы бағдарлау әдістері

ЖОСПАР

1 КІРІСПЕ

2 НЕГІЗГІ БӨЛІМ

- Сканерлерді сыртқы бағдарлау
- Сыртқы бағдарлау элементтері
- Сканерлерді сыртқы бағдарлау әдістері

3 ҚОРЫТЫНДЫ

4 ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

ЖҰМЫСТЫҢ МАҚСАТЫ

Сканерлерді сыртқы бағдарлау әдістерін зерттеу, олардың ерекшеліктерін түсіну және геодезиялық жұмыстарда қолданылу маңызын анықтау.

ЖҰМЫСТЫҢ МІНДЕТТЕРІ

1. Сыртқы бағдарлау туралы жалпы түсінік қалыптастыру.
2. Сканердің сыртқы бағдарлау элементтерін қарастыру.
3. Сыртқы бағдарлаудың негізгі әдістерін зерттеу.
4. GNSS, IMU және геодезиялық әдістердің ерекшеліктерін анықтау.
5. Сыртқы бағдарлаудың өлшеу дәлдігіне әсерін түсіндіру.
6. Сканерлеу нәтижелерін координаталар жүйесіне байланыстыру жолдарын қарастыру.

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта геодезия, картография және құрылыс салаларында лазерлік сканерлеу технологиялары кеңінен қолданылады. Лазерлік сканерлеу нысандардың кеңістіктегі пішінін, өлшемін және орналасуын жоғары дәлдікпен анықтауға мүмкіндік береді.

Сканерлерді сыртқы бағдарлау – сканердің кеңістіктегі орналасуын және бағытын анықтау процесі. Бұл процесс сканерлеу нәтижелерін бірыңғай координаталар жүйесіне келтіру үшін қажет.





СКАНЕРЛЕРДІ СЫРТҚЫ БАҒДАРЛАУ ДЕГЕНІМІЗ НЕ?

Бұл лазерлік сканердің кеңістіктегі орналасу орнын және бағытын анықтау процесі. Бұл процесс сканерлеу кезінде алынған мәліметтерді белгілі бір координаталар жүйесіне байланыстыру үшін қолданылады.

СЫРТҚЫ БАҒДАРЛАУ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

Сыртқы бағдарлау элементтері – сканердің кеңістіктегі орнын және бағытын сипаттайтын параметрлер жиынтығы.
Сыртқы бағдарлаудың негізгі алты элементі бар:

1. X_0 – сканердің X осі бойынша координатасы.
Сканердің координаталар жүйесіндегі көлденең орналасуын көрсетеді.

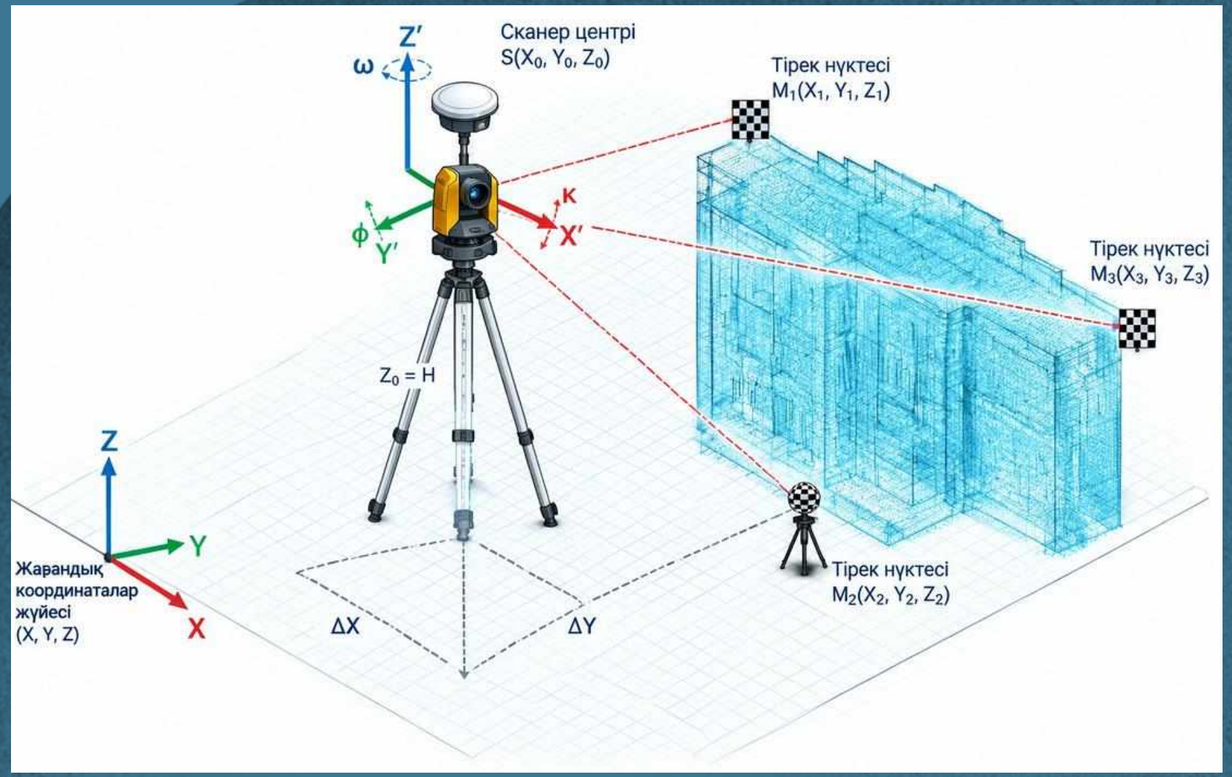
2. Y_0 – сканердің Y осі бойынша координатасы.
Сканердің екінші көлденең бағыттағы орналасуын анықтайды.

3. Z_0 – сканердің Z осі бойынша координатасы.
Сканердің биіктігін немесе тік бағыттағы орналасуын көрсетеді.

4. ω (омега) – айналу бұрышы.
Сканердің кеңістіктегі бір оське қатысты көлбеу бұрышын сипаттайды.

5. φ (фи) – айналу бұрышы.
Сканердің екінші оське қатысты бұрылуын көрсетеді.

6. κ (каппа) – айналу бұрышы.
Сканердің тік оське қатысты бұрылу бағытын сипаттайды.



СКАНЕРЛЕРДІ СЫРТҚЫ БАҒДАРЛАУ ӘДІСТЕРІ

1. Геодезиялық әдіс

Геодезиялық әдіс – сканердің кеңістіктегі орнын арнайы геодезиялық құралдар арқылы анықтау тәсілі. Бұл әдісте электрондық тахеометр, нивелир және геодезиялық тірек нүктелері пайдаланылады.



2. GNSS әдісі



GNSS әдісі спутниктік навигациялық жүйелер арқылы сканердің орналасқан жерін анықтауға негізделген. GPS, GLONASS, Galileo және BeiDou жүйелері қолданылады.
Бұл әдіс әсіресе ашық аумақтарда, жер бедерін түсіруде және үлкен аумақтарды сканерлеуде тиімді.

3. Инерциялық әдіс (IMU)



Инерциялық әдіс сканердің қозғалысы мен кеңістіктегі бағытын анықтау үшін қолданылады. Бұл жүйеде гироскоптар мен акселерометрлер пайдаланылады.
Олардың көмегімен:

- Қозғалыс бағыты;
- Көлбеу бұрышы;
- Бұрылу қозғалысы анықталады.

СКАНЕРЛЕРДІ СЫРТҚЫ БАҒДАРЛАУ ӘДІСТЕРІ

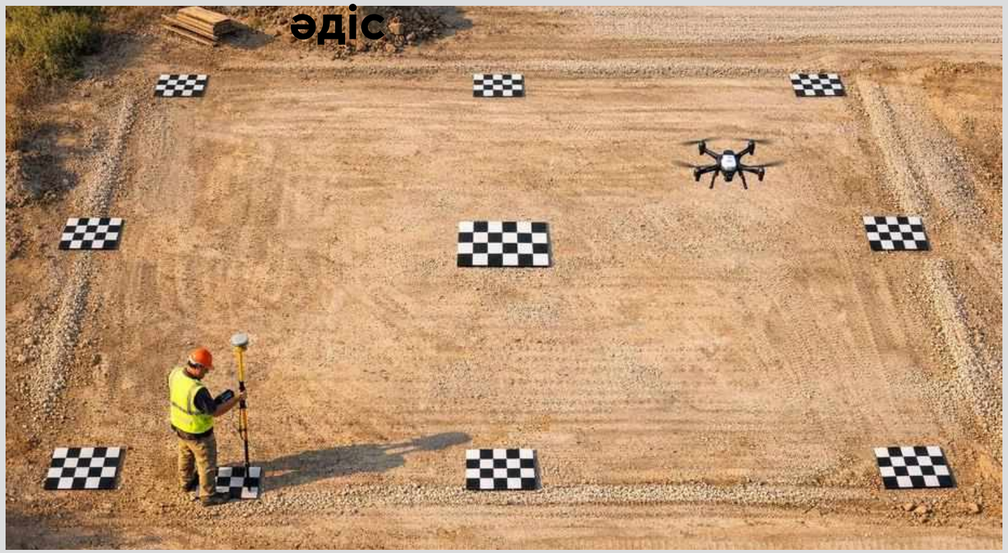
4. Тірек нүктелері арқылы бағдарлау әдісі



Бұл әдісте координаталары алдын ала белгілі арнайы тірек нүктелері қолданылады. Сканер осы нүктелерді түсіріп, алынған мәліметтерді белгілі координаталар жүйесіне байланыстырады.

Тірек нүктелері ретінде арнайы маркерлер, сфералық нысаналар және бақылау белгілері пайдаланылады.

5. Фотограмметриялық әдіс



Фотограмметриялық әдіс фотосуреттер арқылы нысандардың кеңістіктегі орнын анықтауға негізделген. Бірнеше фотосуретті салыстыру арқылы нысанның үш өлшемді моделі жасалады.

Бұл әдіс жер бедерін картаға түсіруде, құрылыс нысандарын зерттеуде және архитектуралық ескерткіштерді цифрлық модельдеуде қолданылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Сканерлерді сыртқы бағдарлау – лазерлік сканерлеу жұмыстарындағы маңызды кезеңдердің бірі. Ол сканердің кеңістіктегі орнын және бағытын анықтауға мүмкіндік береді. Геодезиялық, GNSS, инерциялық және тірек нүктелері әдістерін қолдану арқылы сканерлеу нәтижелерінің дәлдігін арттыруға болады. Сондықтан сыртқы бағдарлау әдістері заманауи геодезия мен картографияда үлкен маңызға ие.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Сканерлерді сыртқы бағдарлау дегеніміз не?
2. Сыртқы бағдарлаудың негізгі мақсаты қандай?
3. Сыртқы бағдарлау элементтеріне нелер жатады?

1. Сканердің кеңістіктегі координаталары қалай анықталады?
2. Геодезиялық бағдарлау әдісі дегеніміз не?
3. GNSS әдісі қандай қызмет атқарады?

1. Инерциялық өлшеу жүйесі (IMU) қалай жұмыс істейді?
2. Тірек нүктелері арқылы бағдарлау қалай орындалады?
3. Сыртқы бағдарлау дәлдікке қалай әсер етеді?

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Мотуз В. О., Сарычев Д. С. Применение лазерного сканирования и 3D-моделей в жизненном цикле автомобильных дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2014. – Вып. 1 (2). – С. 12–15. 5. Комиссаров А.В., Системное представление лазерного сканирования // Геодезия и картография. – 2015. – № 7. – С. 18-23. DOI: 10.22389/0016-7126-2015-901-7-18-23

1. Середович В. А. Наземное лазерное сканирование. – Новосибирск, СГГА, 2009 – 176 с.

1. Мозер Д., Омарова А. Применение систем лазерного сканирования при изучении ландшафтов: моногр. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. - 100 с. 3. Шульц Р., Наземное лазерное сканирование в задачах инженерной геодезии / Роман Шульц. - М.: Palmarium Academic Publishing, 2013. - 348 с.

4. http://www.cad.dp.ua

5. http://www.nsu.ru/icen/grants/lidar/SCIENCE/afonin.htm