Notatki o pracy:

* co pisać:
  + ~~cel projektu~~
  + ~~zakres projektu~~
  + ~~opisać strukturę grup w projekcie~~
  + opisać czarną owcę projektu (Dobromiła, ale to chyba jasne i Pawła Sawickiego) – i jego idealistyczne, nieinżynierskie podejście
  + późniejsze przeróbki (nowe serwo)
  + ~~założenia projektu (sporo tego)~~
  + ~~(na początek) z 2 strony ogólnie o projekcie~~
  + cel mojej części(prosty interface wyjściowy)
  + baza danych
  + manager zadań!!!
  + schematy mechaniki
  + opis płytek elektronicznych
  + definicja mojej części projektu!
  + ~~zakres mojej części projektu~~
  + założenia mojej części projektu! (też dużo – nawet max 20)
  + czy się powiodło (no chyba!) – można napisać gdzie w TV byliśmy itd, napisać co działa
  + co nie działa w projekcie (mam już o tym jakiś dokument)
    - brak sprzężenia zwrotnego na przepustnicy (albo chociaż kontroli działania...)
    - brak sprzężenia zwrotnego na
  + opisy części stworzonych przez inne grupy
  + w podsumowaniu odnieść się do celu projektu
  + napisać coś o bazie danych – akwizycji danych
  + opisać wielowątkowość
  + opisać sygnały i sloty
  + opisać zastosowane wzorce projektowe (np sygnały i sloty)
  + opisać technologie użyte to pisania kodu
  + opisać otestowanie projektu
    - UT
    - symulacja
  + pokazać jakie interfejsy zostały stworzone – jak zostały zmockowane
  + referencje do książek i prac naukowych
    - o samochodach autonomicznych
    - o programowaniu w .NET
    - o inżynierii oprogramowania
  + przyszłość projektu
  + przyszłość mojej części projektu (ROS i C++, XML-rpc, wiele procesów, które łatwo testować i mockować, symulator na dużą skalę (taki, żeby fakeował pracę czujników z dokładną symulacją samochodu).
  + to jak projekt sprawił, że stałem się prawdziwym inżynierem, który mimo małych środów i braku czasu potrafi sprawić, że kupa gruzu zaczyna działać (a co! :D)
  + event-based
* jak pisać:
  + od ogółu do szczegółu
  + dużo schematów!
  + schematy blokowe
  + UML’e kodu
* ogólnie:
  + ma być > 30 stron

# Projekt budowy Pierwszego Polskiego Pojazdu Autonomicznego

## Ogólnie o projekcie

Idea budowy Pierwszego Polskiego Pojazdu Autonomicznego narodziła się na początku 2012 roku w Kole Naukowym Pojazdów i Robotów Mobilnych. Pomysł bardzo spodobał się członkom koła (bardzo mocno powiązanego z Wydziałem Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej) i jego opiekunowi – profesorowi Piotrowi Wrzecionarzowi. W ciągu kilku miesięcy koło zebrało ponad 60 osób z wielu wydziałów Politechniki Wrocławskiej, które zadeklarowały chęć pracy nad projektem. Właśnie wtedy dołączyłem do projektu – na początku jako członek grupy sterowania, po któtkim czasie jako jej wice-leader, a po około miesiącu zostałem leaderem grupy sterowania. Poprzez niezliczone kontakty profesora Piotra Wrzecionarza i osób zaangażowanych w projekt w ciągu 6 miesięcy udało nam się pozyskać poprzez sponsorów praktycznie nową Toyotę Yaris i pierwsze środki finansowe. Podczas wakacji członkowie grup mechanicznej i elektronicznej stworzyli podwalilny pod sterowanie samochodem za pomocą komputera. Mechanicy zamontowali w samochodzie automatyczną skrzynię biegów (a warto wspomnieć, że ten model Toyoty Yaris nie został stworzony do współpracy z automatyczną skrzynią biegów), zaprojektowali i zamontowali ukady sterowania przepustnicą, skrzynią biegów i hamulcem. Elektronicy w tym czasie stworzyli układy pozwalające na sterowanie tymi częściami mechanicznymi, a do tego złamali sygnały potrzebne do sterowania układem wspomagania kierownicy (przez co ten układ stał się tak na prawdę układem sterowania kierownicą), a do tego zamontowali czujniki kąta skrętu kierownicy, położenia pedału hamulca, prędkości pojazdu. Przez co mogłem rozpocząć pracę na parwdziwym obiekcie. W późniejszej części prac doprowadziłem do możliwości stabilnego sterowania pojazdem z poziomu komputera oraz wraz z Piotrem Gródkiem integrowałem w module odpowiedzialnym za inteligentne sterowanie pojazdem moją część kodu z jego kodem (odpowiedzialnym za przetwarzanie obrazu z kamer).

## Cele projektu – kamienie milowe

W celu kontroli postępu projektu zaplanowaliśmy cele projektu w formie kamieni milowych:

* pozyskanie samochodu
* przystosowanie samochodu do technologii drive-by-wire, czyli stanu w którym możemy w pełni sterować samochodem za pomocą komputera
* przejechanie przez samochód zadanej trasy przy wykorzystaniu systemów wizyjnych
* autonomiczne parkowanie
* rozpoznawanie przeszkód na drodze i reagowanie na nie
* rozpoznawanie znaków i sygnałów drogowych
* bezpieczne poruszanie sie po drodze bez obecności innych uczestików ruchu
* bezpieczne poruszanie się po drodze przy obecności innych uczestników ruchu

## Założenia projektu

Na samym początku projektu zdefiniowaliśmy wiele założeń, którymi mieliśmy się kierować. Wiele z nich nie przetrwało próby czasu, a część wyklarowała się dopiero po pewnym czasie.

Oto założenia, którymi kierujemy się w tej chwili:

* pojazd który tworzymy jest przystosowany do jazdy w normalnych warunkach – unikamy rozwiązań, które pomagają pojazdowi radzić sobie w ściśle okreśonych, testowych warunkach (np. markery na drodze)
* rozwiązania zastosowane w obecnym samochodzie powinny są na tyle uniwersalne, żeby dało się je przenieść do dowolnego innego pojazdu w krótkim czasie
* nie tworzymy własnych konstrukcji urządzeń pomiarowych i efektorów jeśli nie ma takiej potrzeby i dysponujemy wystarczającymi środkami na istniejące rozwiązania,
* oszczędzamy środki finansowe nawet jeśli w danym momencie mamy ich sporo - brak zabezpieczenia finansowego może zamrozić projekt w przyszłości
* za podejmowanie decyzji jest odpowiedzialna 1 osoba – szef projektu (Zbigniew Żelazny) – jesteśmy przez to w stanie szybko reagować na problemy
* podział na grupy nie jest w żadnej kwestii wiążący, istnieje głównie po to, żeby ludzie wiedzieli z kim powinni rozmawiać o problemach fanego typu
* preferujemy komunikację face-to-face i zarządzanie przez leaderów (bardziej naturalnych niż wyznaczonych) nad sformalizowanymi metodami zarządzania projektem
* wyciągając wnioski z technik scrumowych rozwijamy projekt metodą małych kroków, nie tworzymy nierealnych planów projektów, których pierwszy efekt działania będzie widoczny dopiero po długim czasie ( > 2 tygodnie)

## Grupy w projekcie

Centralne zarządzanie projektem, w którym bierze udział paredziesiąt osób jest praktycznie niemożliwe, więc wraz z trwaniem projektu wyklarował się podział na kilka grup:

* Grupa koncepcyjna
  + prowadzona przez Zbigniewa Żelaznego – szefa całego projektu
  + członkami tej grupy są leaderzy innych grup
  + zajmuje się definiowaniem celów prac innych grup
* Grupa mechaniki
  + prowadzona przez Filipa Godlewskiego (najlepszego mechanika jakiego znam)
  + zajmuje się przeróbkami mechanicznymi pojazdu oraz wszelkimi problemami związanymi z obsługą pojazdu (także elektryką)
* Grupa elektroniki
  + prowadzona przez Daniela Dudzika i Konrada Zawadę (najlepszych elektroników jakich znam)
  + zajmuje się ogólnopojętymi częściami elektronicznymi
* Grupa sterowania
  + prowadzona przez Macieja Oziębły (przeze mnie)
  + zajmuje się oprogramowaniem sterującym samochodem i akwizycją danych z czujników
* Grupa oprogramowania
  + prowadzona początkowo przez Dobromiła Budzianowskiego (zdegradowanego przez brak skuteczności w działaniu), a w tej chwili przez Piotra Gródka
  + zajmuje się przetwarzaniem obrazów z kamer i wysokopoziomowym kierowaniem pojazdem
* Grupa marketingu
  + prowadzona przez Macieja Chełmiskiego (wice-szefa projektu)
  + zajmuje się ogólnie pojętą propagandą, a także rozmowami ze sponsorami, kontaktem z mediami, finansami oraz wyjazdami
* Grupa komunikacji z otoczeniem
  + prowadzona przez Pawła Sawickiego
  + miała zajmować sie oczujnikowaniem pojazdu
  + została rozwiązana przez brak kompetencji członków zespołu

W trakcie moich prac nad projektem zajmowałem się głównie sterowaniem, ale miałem ścisły kontakt z elektronikami (Danielem Dudzikiem i Konradem Zawadą) i mechanikami (Filip Godlewski, Michał Lochter i Zbigniew Żelazny), a także byłem częścią grupy koncepcyjnej.

# Sterowanie pojazdem autonomicznym

## Zakres pracy

Zagadnienia sterowania pojazdem obejmują tylko część problemów, z którymi spotkaliśmy się w trakcie całego projektu. W tej pracy skupię się na części projektu, która była stworzona przeze mnie.   
W zakres moich prac nad pojazdem wchodziło:

* stworzenie modelu urządzeń mechanicznych
* ustalenie interface’ów urządzeń elektronicznych służących do zbierania informacji o samochodzie dla:
  + kąta kierownicy
  + szybkości chwilowej samochodu
  + kąta wciśnięcia hamulca
* stworzenie programu zbierającego dane o samochodzie w czasie rzeczywistym (data aquisition)
* stworzenie programu kontrolującego pracę czujników i wysyłającego odpowiednie błędy i reagującego na nie (fault management)
* ustalenie interface’ów komunikacji z efektorami dla:
  + przepustnicy
  + układu wspomagania kierownicy
  + skrzyni biegów
  + zapłonu
  + rozrusznika
* stworzenie programu kontrolującego pracę całych zespołów urządzeń i reagującego na ich błędy
* zdefiniowanie interface’u wyjściowego z mojej części programu dla warstw nadrzędnych
* stworzenie regulatorów pozwalających sterować parametrami samochodu:
  + skrętem kół
  + szybkością
  + kątem wciśnięcia hamulca
* stworzenie fake’ów klas służących do komunikacji ze wszystkimi urządzeniami w celu możliwości testowania stabilności systemu i jego odporności na zakłucenia
* stworzenie interface’u użytkownika pozwalającego na manualne sterowanie wartościami zadanymi
* stworzenie systemu logowania komunikatów aplikacji sterującej obsługującego różne priotytety wiadomości
* stworzenie systemu bazodanowego pozwalającego na przechowywanie dużych ilości informacji na temat samochodu napływających w czasie rzeczywistym
* stworzenie modułu pozwalającego na logowanie maksymalnej ilości dostępnych informacji o samochodzie i jego sterowaniu do bazy danych
* zapewnienie stabilności całego systemu
* stworzenie sekwencji startowej pozwalającej na szybki i bezpieczny start samochodu z jednoczesnym testowaniem komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi
* intergracja programu z modułem nadrzędnym